Л. М. Кузинец





ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 631

Л. М. КУЗИНЕЦ

НЕИСПРАВНОСТИ В ТЕЛЕВИЗОРАХ

Издание второе,
переработанное и дополненное



„ЭНЕРГИЯ"
МОСКВА 1967

УДК 621.397.62.004.67
К 89

В книге кратко изложены способы определения и устранения несложных неисправностей в телевизоре.

Чтобы легче было определить ту или иную неисправность, приводятся фотографии и описание внешних признаков неисправностей. Даны рекомендации по взаимозаменяемости и ремонту некоторых деталей.

Предназначена для радиолюбителей и телезрителей, знакомых с элементарными основами телевизионной техники.

Кузинец Леонид Моисеевич
Неисправности в телевизорах

3-4-5
372-66

Редактор *Ю. Л. Голубев*
Художественный редактор *Д. И. Чернышев*
Технический редактор *Г. С. Юдаева* Корректор *И. А. Володяева*

Сдано в набор 7/V 1966 г. Подписано к печати 18/II 1967 г. Т-01781.
Формат 84×108 1/32. Бумага типографская № 2. Усл. печ. л. 6,72. Уч.-изд. л. 8,2.
Тираж 150 000 экз. Цена 33 коп. Зак. 376.

Издательство „Энергия". Москва Ж-114, Шлюзовая наб., 10.

Ленинградская типография № 2 имени Евгении Соколовой Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Измайловский проспект, 29.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Современный телевизор представляет собой довольно сложное радиотехническое устройство. В каждом из массовых телевизоров применяются 14—20 ламп, более 200 резисторов и конденсаторов, большое количество других деталей. В процессе эксплуатации телевизора, а также во время его транспортировки и даже во время хранения возможен выход из строя каких-либо его деталей, что обычно приводит к ухудшению качества изображения или звукового сопровождения и даже к полному отказу работы телевизора.

Для технического обслуживания телевизоров имеется широко разветвленная сеть ремонтных организаций, распологающих квалифицированными кадрами и контрольно-измерительной аппаратурой. Статистика показывает, что более половины всех ремонтов заключается в замене ламп и устранении простых неисправностей и лишь незначительный процент телевизоров требует сложного квалифицированного ремонта. Простые неисправности могут быть устранены самими телезрителями и радиолюбителями при наличии у них некоторых знаний и навыков.

В книге показано влияние внешних условий на работу телевизора, а также рассмотрены несложные и наиболее характерные для большинства типов телевизоров неисправности по блокам, их внешнее проявление, методика обнаружения (без применения сложной контрольно-измерительной аппаратуры) и способы устранения. При изложении материала не ставилась задача описания физических процессов, происходящих в телевизорах.

Телезрители и радиолюбители не всегда могут найти запасную деталь, полностью соответствующую по своим данным вышедшей из строя, поэтому в книге даются некоторые рекомендации по взаимозаменяемости деталей и их ремонту.

Настоящее второе издание переработано и дополнено в основном материалом, относящимся к телевизорам, изготавливаемым в период 1962—1965 гг., по которым накоплен опыт эксплуатации.

В книге помещены таблицы рабочих режимов ламп и полупроводниковых диодов наиболее массовых телевизоров, ибо знание режимов и умение их измерить позволяет в абсолютном большинстве случаев определить неисправность.

Книга рассчитана на подготовленных телезрителей и радиолюбителей. Для читателей, желающих расширить свои знания в области телевизионной техники и, в частности, в вопросах ремонта телевизоров, в конце книги приводится список рекомендуемой литературы.

Л. Кузинец

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА ПЕРВАЯ

БЛОК-СХЕМА И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СОВРЕМЕННОГО ТЕЛЕВИЗОРА

1. Блок-схема телевизора

Телевизоры, выпускаемые нашей промышленностью, несмотря на однотипность функциональных блоков, имеют различия в построении схемы. На рис. 1 изображена упрощенная блок-схема телевизора, соответствующая с некоторыми непринципиальными различиями почти всем современным телевизорам.

Телевизионный сигнал, принятый антенной, поступает в высокочастотный блок, общий для сигналов изображения и звука. Этот блок состоит из усилителя высокой частоты (УВЧ) и преобразователя (смесителя и гетеродина). С его помощью осуществляются настройка на определенный телевизионный канал, усиление принятых сигналов изображения и звукового сопровождения, а также преобразование частот этих сигналов в промежуточные частоты.

В современных телевизорах все эти каскады выполнены в виде отдельного 12-канального унифицированного блока, называемого переключателем телевизионных каналов (ПТК). Блок соединяется с остальной схемой при помощи октального разъема.

Сигналы промежуточных частот изображения и звука совместно усиливаются тремя-четырьмя каскадами усилителя промежуточной частоты (УПЧ), после чего поступают на видеодетектор. На выходе видеодетектора, помимо продетектированного сигнала изображения, в результате биений промежуточных частот изображения и звука выделяется еще сигнал с разностной частотой 6,5 *Мгц*. Этот сигнал поступает в звуковой канал (в УПЧ звука), а продетектированный сигнал подается на усилитель сигналов изображения (видеоусилитель).

В телевизорах более ранних выпусков («Т-2 Ленинград», «Темп», «Темп-2», «Старт», «Старт-2», «Авангард» и др.) разделение сигналов изображений и звука производится сразу после преобразователя частоты (или после первого каскада УПЧ). Такие телевизоры обычно называют телевизорами с раздельными каналами изображения и звука в отличие от телевизоров с общим каналом и разностной частотой 6, 5 *Мгц* для приема звука.

Все эти телевизоры относятся к устройствам, собранным по супергетеродинной схеме. В отличие от них ранее получивший широкое распространение телевизор КВН-49 собран по схеме прямого усиления. Его блок-схема отличается от показанной на рис. 1 тем, что в канале изображения этого телевизора отсутствуют преобразователь и усилитель промежуточной частоты. Необходимое усиление сигнала в нем обеспечивается четырехкаскадным усилителем высокой частоты.

Видеоусилитель предназначен для дальнейшего усиления сигнала изображения до величины, необходимой для нормальной работы кинескопа. Обычно он состоит из одного или двух каскадов. Характерной особенностью видеоусилителя является его широкополосность (до 6 *Мгц*). Для этого обычно применяются схемы усилителей на резисторах с коррекцией частотной характеристики высокочастотными корректирующими дросселями. В зависимости от полярности телевизионный сигнал с видеоусилителя подается на катод или на модулятор (управляющий электрод) кинескопа. Одновременно часть напряжения телевизионного сигнала поступает на вход блока синхронизации.

Кинескоп служит для преобразования электрических сигналов в световые, т. е. в изображение, наблюдаемое на экране.

Блок (канал) синхронизации предназначен для отделения от телевизионного сигнала синхронизирующих импульсов, взаимного разделения строчных и кадровых синхроимпульсов и управления работой задающих генераторов строчной и кадровой разверток телевизора, которые должны работать синхронно и синфазно с соответствующими генераторами разверток телевизионного передатчика. Обычно канал синхронизации состоит из амплитудного селектора, отделяющего синхроимпульсы от телевизионного сигнала, и цепей взаимного разделения кадровых и строчных синхроимпульсов. В некоторых телевизорах для улучшения синхронизации и помехоустойчивости производится дополнительное усиление синхроимпульсов.

Блок строчной развертки служит для равномерного перемещения электронного луча слева направо и возвращения его в исходное положение. Он состоит из задающего генератора, собранного по схеме блокинг-генератора или мультивибратора, цепей формирования управляющего напряжения и выходного каскада, нагрузкой которого являются строчные отклоняющие катушки (СК).

Высоковольтный выпрямитель предназначен для получения высокого напряжения, питающего второй анод кинескопа. Это напряжение получается за счет использования больших положительных импульсов напряжения, возникающих в блоке строчной развертки во время обратного хода луча.

Блок кадровой развертки. Если блок строчной развертки обеспечивает перемещение электронного луча в горизонтальном направлении, то для получения на экране кинескопа светящегося прямоугольника (растра) луч необходимо одновременно (но значительно медленнее) перемещать в вертикальном направлении, для чего и служит блок кадровой развертки. Он состоит из задающего каскада (блокинг-генератора), цепей формирования пилообразного напряжения и выходного каскада, нагруженного на кадровые отклоняющие катушки (КК).

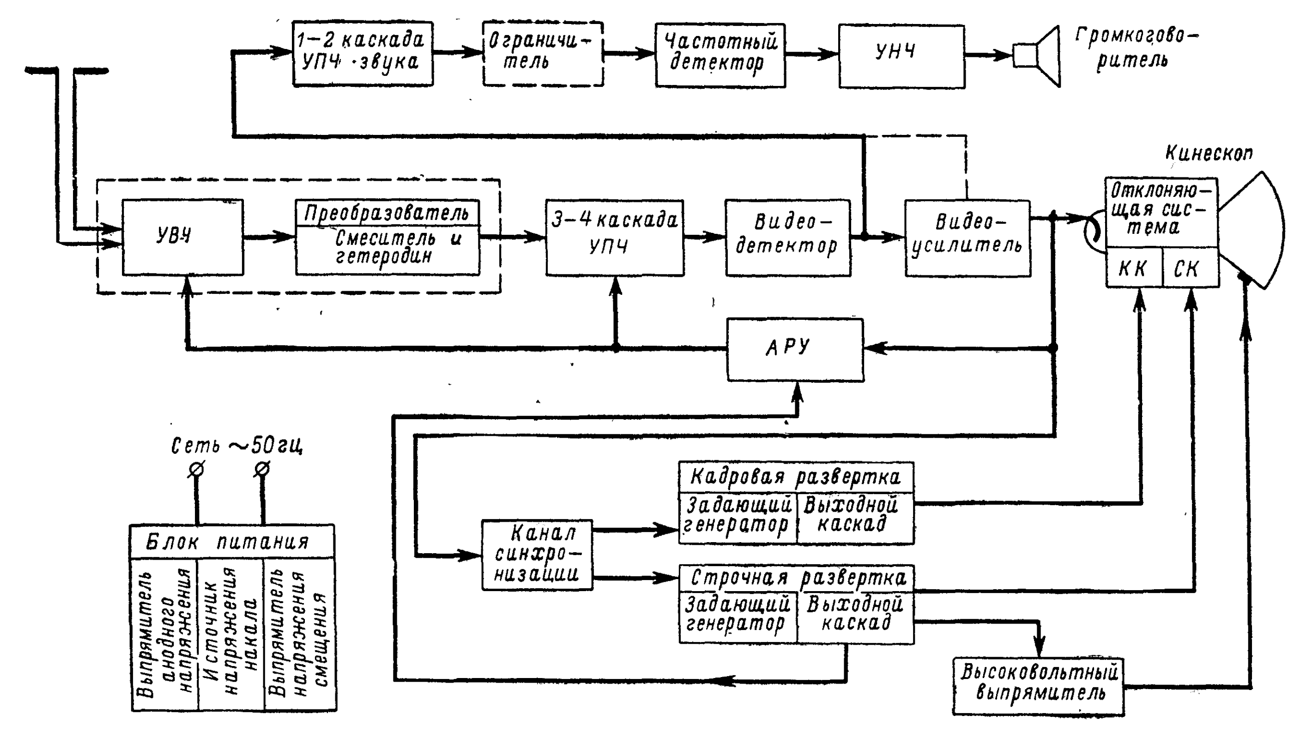


Рис. 1. Упрощенная блок-схема современного телевизора.

Канал звука. Сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* (вторая промежуточная частота звука), поступивший с видеодетектора или видеоусилителя, усиливается каскадами УПЧ звука. Сигналы звукового сопровождения передаются с частотной модуляцией, поэтому в канале звука применяются ограничитель и частотный детектор, выполненный по схеме дискриминатора или дробного детектора. С выхода частотного детектора выделенный сигнал низкой частоты звука подается на усилитель низкой частоты (УНЧ), состоящий обычно из предварительного усилителя и мощного усилителя (выходной каскад). Акустическая система телевизора третьего класса обычно состоит из одного, а телевизоров первого и второго классов — из двух и более громкоговорителей.

Блок питания предназначен для получения переменного напряжения накала ламп и кинескопа и преобразования (выпрямления) переменного напряжения в постоянное, необходимое для питания анодных и экранных цепей ламп и подачи отрицательного напряжения (смещения) на управляющие сетки ламп. Блок состоит обычно из трансформатора, вентилей и сглаживающих фильтров. В некоторых типах ранее выпущенных телевизоров вместо трансформатора используется автотрансформатор. В первичной цепи блока находятся сетевые предохранители, блокировка, переключатель напряжения сети, выключатель телевизора и др. В качестве вентилей используются кенотроны, полупроводниковые диоды и селеновые столбики.

В современных телевизорах применяются различные схемы выпрямления: однополупериодная (обычно только для получения напряжения смещения), двухполупериодная, мостовая, а также схема удвоения. Преимуществом схемы удвоения является возможность получения двух напряжений: одного — для питания анодных цепей ламп выходных каскадов и блоков разверток и второго (половинного) — для питания цепей экранирующих сеток ламп, а также анодных цепей, требующих более низкого напряжения. Для получения пониженного напряжения используются также гасящие резисторы и делители напряжения.

Сглаживающий фильтр выпрямителя состоит из электролитических конденсаторов большой емкости и дросселя с сердечником из стальных пластин. Иногда вместо дросселя используется обычный резистор.

2. Оценка качества изображения по телевизионной испытательной таблице

Для настройки и оценки качества изображения, характеризующего исправность телевизора, используется телевизионная испытательная таблица (ТИТ), которая передается за 10—15 *мин* до начала телевизионных передач и по расписанию работы телецентра в течение дня. В Советском Союзе принята ТИТ 0249 (рис. 2) с форматом изображения 3 : 4. Таблица содержит элементы, по которым можно с достаточной степенью точности оценить почти все основные показатели качества телевизионной передачи, произвести оптимальную настройку с помощью внешних ручек, а при наличии опыта даже определить неисправный блок и произвести подбор элементов схемы.

Рассмотрим вкратце назначение элементов испытательной таблицы 0249. Сходящиеся вертикальные и горизонтальные линии, называемые клиньями, расположенные в центре и четырех кругах по углам таблицы, служат для оценки четкости изображения (разрешающей способности телевизора). Цифра, на уровне которой начинают сливаться линии, составляющие клин, дает количественную оценку четкости. Изображение будет удовлетворительным, если его четкость составляет в центре 400—450, а по краям 350—400 линий, причем вертикальные клинья дают оценку четкости по гори-

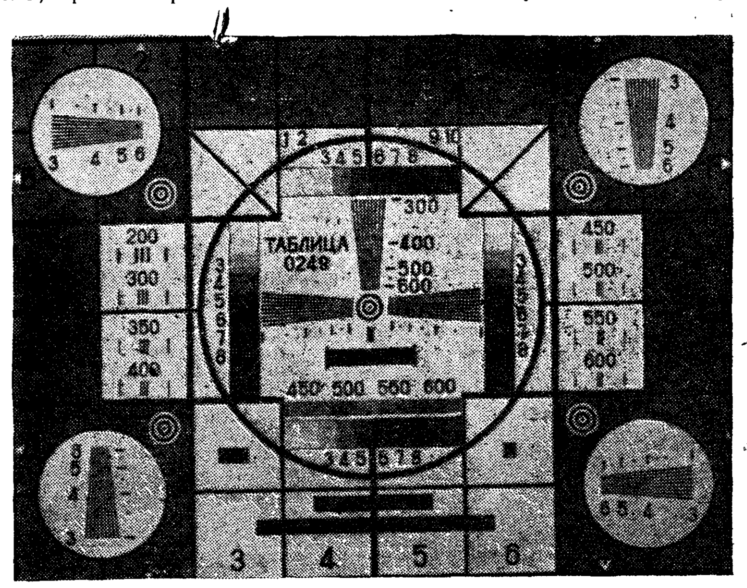


Рис. 2. Телевизионная испытательная таблица (ТИТ) 0249.

зонтали, а горизонтальные — по вертикали. Для оценки четкости используются также вертикальные штрихи в квадратах В2, Г2, В7 и Г7 и группы вертикальных штрихов различной ширины в центральном круге таблицы. Следует отметить, что четкость изображения зависит не только от телевизоров, но и от качества передачи, а также от условий приема.

Оценку фокусировки, помимо клиньев, производят по различимости отдельных строк, из которых складывается изображение, а также по форме черных точек и двух малых концентрических окружностей в центре и квадратах Б2, Б7, Д2 и Д7. Фокусировка считается удовлетворительной, если эти точки и окружности различимы при наблюдении с близкого расстояния. Заранее оговорим, что практически фокусировка луча не может быть одинаковой по

всему экрану. Обычно добиваются лучшей фокусировки в центре экрана, допуская некоторую расфокусировку по его краям.

Измерением и сравнением размеров кругов и квадратов таблицы можно ориентировочно оценить нелинейные искажения, возникающие в развертках. Например, для определения нелинейности по вертикали используют квадраты Б3 и Д3 или Б6 и Д6, а для определения нелинейности по горизонтали — квадраты В2 и В7 или Г2 и Г7. Величина нелинейности (в процентах) определяется как отношение разности размеров самого широкого и самого узкого прямоугольников (нелинейность по горизонтали) и разности размеров самого высокого и самого низкого прямоугольников (нелинейность по вертикали) к их среднему арифметическому значению, т. е.

$$N_{\text{г}} = 2\frac{A_{\text{макс}} - A_{\text{мин}}}{A_{\text{макс}} + A_{\text{мин}}} \cdot 100\%; \quad N_{\text{в}} = 2\frac{B_{\text{макс}} - B_{\text{мин}}}{B_{\text{макс}} + B_{\text{мин}}} \cdot 100\%,$$

где $A_{\text{макс}}$ — ширина наиболее широкого прямоугольника;
$A_{\text{мин}}$ — ширина наиболее узкого прямоугольника;
$B_{\text{макс}}$ — высота наиболее высокого прямоугольника;
$B_{\text{мин}}$ — высота наиболее низкого прямоугольника.

Результаты расчета в значительной степени зависят от точности измерения геометрических размеров прямоугольников.

При значительных нелинейных искажениях наблюдается деформация кругов в центре и по углам таблицы. При настройке телевизора с помощью внешних ручек телезрители в основном обращают внимание именно на правильность формы этих кругов.

Определение геометрических искажений (отклонение формы растра от точного прямоугольника) типа «трапеция», «бочка», «подушка» и «параллелограмм» также может быть произведено по испытательной таблице.

От правильной установки контрастности и яркости в значительной степени зависит качество изображения (рельефность, наличие полутонов и т. п.). Для этой цели в центральном круге таблицы имеются две вертикальные и две горизонтальные градационные полоски, разделенные на десять разных по яркости частей ступенчатого перехода от белого к черному. В исправном телевизоре при правильно установленной контрастности, яркости, фокусировке должны быть различимы шесть—восемь градаций яркости.

Дефекты чересстрочной развертки проявляются в виде зубчатых выступов на диагональных линиях в квадратах Б3 и Б6 и веерообразных изгибов вверх и вниз концов горизонтальных клиньев в центре таблицы. Плохое качество чересстрочной развертки обычно является дефектом принципиальной схемы телевизора или его заводского монтажа. Устранение этого дефекта представляет значительную трудность даже для специалистов.

Черные прямоугольники в квадратах Д3 и Д6 и две черные горизонтальные полоски под большим кругом служат для проверки частотной характеристики канала изображения в области нижних частот. При плохом прохождении нижних частот справа от этих прямоугольников и полос наблюдаются серые хвосты («тянучка»). Наличие белой окантовки («пластика») справа от черных линий и появление многократных повторов свидетельствуют о чрезмерном усилении верхних частот. Это проверяется по одиночным

вертикальным черточкам, расположенным в квадратах В2, В7, Г2 и Г7.

Кроме того, с помощью ТИТ можно проверить качество синхронизации, совпадение на лучший звук с настройкой на лучшее изображение, отсутствие помех на изображении от сигналов звука, правильность установки приемной антенны и ее согласование с входом телевизора и др.

Таблица 1

Основные параметры телевизоров

Параметры	Класс телевизора			Внеклассные телевизоры	
	I	II	III	«Луч», «Экран»	КВН-49
Размер изображения по диагонали, *мм*	530	430	350	310	180
Чувствительность по каналу изображения (не более), *мкв*	50	100	275	1 000	1 000
Автоматическая регулировка усиления не должна допускать изменения выходного напряжения более чем в 2 раза при изменениях входного напряжения в указанное число раз	400	200	10	—	—
Разрешающая способность по горизонтали (не менее), линий	500	450	350	400	400
То же по вертикали (не менее), линий	550	500	450	500	400
Нелинейные искажения растра по горизонтали (не более), %	10	12	15	20	20
То же по вертикали (не более), %	8	9	12	15	15
Частотная характеристика канала звука по звуковому давлению при неравномерности 14 *дб*, *гц*	80—10 000	100—7 000	150—5 000	100—6 000	120—3 000
Среднее (номинальное) звуковое давление* канала звука на расстоянии 1 *м* по оси кинескопа, *н/м²*	$6 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$	—	—
Потребляемая мощность (не более), *вт*	Не ограничена	200	150	200	200

* В соответствии с новой международной системой единиц СИ дано не в барах, а в ньютонах на квадратный метр: 1 *бар* $= 10^5$ *н/м²*.

3. Основные параметры телевизора

Телевизор по схеме, конструкции, габаритам и внешнему оформлению должен соответствовать утвержденному к выпуску образцу, техническим условиям на данный телевизор и требованиям стандартов и нормалей на телевизоры.

Выпускаемые в настоящее время телевизоры по основным параметрам разделяются на три класса (эта классификация не распространяется на проекционные и полупроводниковые телевизоры, а также на телевизоры цветного телевидения). В основу классификации положено различие в размерах экранов. Другие показатели, характеризующие качество изображения и звукового сопровождения, выбраны в соответствии с величиной экрана (чем больше экран, тем лучше должен быть телевизор и по другим параметрам).

В ряде случаев параметры разрабатываемых и выпускаемых в последнее время телевизоров, например унифицированных телевизиров II и III классов (УНТ-47/59 и УНТ-35), значительно лучше указанных в таблице.

В табл. 1 приведены требования к некоторым параметрам телевизоров. Для сравнения в графе «Внеклассные телевизоры» приведены основные параметры телевизоров «Луч», «Экран» и КВН-49.

К телевизорам третьего класса относятся телевизоры УНТ-35 («Рекорд-64», «Рекорд-6», «Аэлита», «Рассвет»), «Рекорд-Б», «Рекорд-12», «Старт-3», «Нева», «Заря-2», «Волхов», «Спутник», «Енисей-3», «Весна» и др. К телевизорам второго класса относятся УНТ-47/59 («Огонек», «Чайка», «Изумруд», «Рубин-106», «Электрон» и др.), «Сигнал», «Темп-6», и «Волна»; сюда следует отнести также телевизоры «Рубин-102», «Радий», «Воронеж», «Неман», «Верховина» и др., хотя они по некоторым параметрам (например, использование кинескопа с углом отклонения 70° вместо кинескопа с углом отклонения 110°) и не удовлетворяют требованиям действующей нормали.

ГЛАВА ВТОРАЯ

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ И УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

4. Техника безопасности

В прилагаемой к каждому телевизору инструкции изложены основные сведения по технике безопасности. Правила, указанные в инструкции и приводимые ниже, необходимо знать и строго соблюдать при ремонте телевизора. Остановимся на тех факторах, которые могут представлять опасность при ремонте телевизора:

1) переменное напряжения (до 600 *в*) на вторичной обмотке трансформатора питания;

2) постоянное анодное напряжение (до 300 *в*) почти на всех участках схемы;

3) постоянное напряжение с «вольтодобавки» (около 800 *в*) в выходных каскадах разверток;

4) импульсное напряжение (до 8 *кв*) на лампах выходного каскада строчной развертки и выходном трансформаторе строк;

5) высокое напряжение (до 16 *кв*) на аноде кинескопа (у металлостеклянных кинескопов анодом является металлический конус);

6) напряжение питающей сети 127 или 220 *в*;

7) взрывоопасность кинескопа и электролитических конденсаторов;

8) высокая температура (до 200° С) баллонов ламп;

9) горячий паяльник и расплавленный припой.

Для обеспечения безопасности при ремонте телевизоров необходимо всегда пользоваться инструментом с изолированными ручками. Если во время работы с открытым взрывоопасным (стеклянным) кинескопом специальная защитная маска или очки отсутствуют, то рекомендуется обернуть кинескоп любой плотной тканью; транспортировать и хранить такой кинескоп следует в специальной упаковке или завернутым в плотную ткань. Не следует допускать нахождения посторонних лиц (особенно детей) у места работы.

При работе с телевизором, имеющим автотрансформаторную схему питания («Рекорд», «Старт», «Старт-2», «Знамя», «Заря»), при которой одна из фаз сети гальванически соединена с шасси телевизора, во всех случаях перед прикосновением к его металлическим частям необходимо вынуть вилку шнура питания из штепсельной розетки.

При пайке нужно обязательно пользоваться пинцетом и соблюдать осторожность во избежание попадания капель расплавленного олова и канифоли на кожу и глаза. Никогда не следует извлекать из панелек горячие лампы. Во время ремонта необходимо следить, чтобы измерительная аппаратура не касалась шасси телевизора; соединительные провода приборов и щупы не должны иметь повреждений изоляции. Перед прикосновением к деталям выключенного телевизора необходимо снять заряд с анода кинескопа и разрядить электролитические конденсаторы; для этого соединенный с шасси телевизора проводник кратковременно подключают к деталям, способным длительное время сохранять заряд.

Работать с включенным телевизором допускается лишь в исключительных случаях (например, при измерении напряжений в схеме). При этом рекомендуется работать одной рукой и следить, чтобы другая рука не касалась деталей и шасси телевизора, а также труб водопровода, газа и отопления. По окончании ремонта или необходимости прервать его телевизор должен быть полностью собран, при этом должны быть установлены все элементы, обеспечивающие безопасность (автоблокировка, изолирующие ручки, защитное стекло и др.).

При установке и ремонте наружной антенны на крыше, не имеющей ограждения, нужно обязательно применять предохранительный пояс и веревки. Даже одноэлементную наружную антенну должны устанавливать не менее двух человек.

5. Приборы, инструмент и детали, необходимые при ремонте

Приборы. Практически для отыскания большинства неисправностей достаточно иметь прибор для измерения переменного и постоянного напряжений (до 1 000 *в*) и сопротивления (до 2 *Мом*), значительно реже необходим миллиамперметр и лишь в исключительных случаях (при производстве сложного ремонта и настройки) используются осциллографы, приборы для настройки телевизоров (типа ПНТ) и др.

Из числа серийно выпускаемых сравнительно недорогих малогабаритных универсальных приборов, позволяющих измерять постоянное и переменное напряжения, ток и сопротивление, можно рекомендовать ТТ-1, ТТ-2, ТТ-3, ТТ-5, Ц-20, Ц-51, Ц-52, Ц-55, Ц-56, Ц-57 или Ц-430/1. Для таких измерений можно, конечно, использовать и соответствующие приборы иностранных фирм, а также более дорогие лабораторные приборы с необходимыми пределами измерения, например А4-М2, АВО-5. Можно применить и два отдельных прибора, например вольтметр и омметр.

Таблица 2

Примерный запасной комплект резисторов и конденсаторов

Тип	Номинальные значения
	Резисторы, *ком*
УЛМ-0,12	1; 3; 10; 27; 100; 820
ВС-0,25	0,075; 0,24; 0,51; 1; 33; 47; 100; 220; 910; 1 000; 1 500
ВС-0,5	0,47; 2; 6,2; 18; 36; 75; 150; 430; 1 200; 3 900
ВС-1	0,056; 0,26; 0,62; 10; 330; 820; 1 500; 10 000
ВС-2	0,1; 1; 6,8; 43; 470; 1 100; 2 700
МЛТ-0,5	1; 10; 33; 47; 110; 560; 1 500
МЛТ-1	0,3; 3,9; 5,1; 36; 150
МЛТ-2	0,18; 3,9; 12; 18
ПЭВ-7,5	0,01; 2,5
	Конденсаторы, *пф*
КДС	6 800
КТК	5; 56; 180; 360
КСО-2	100; 300; 390; 560
КСО-5	1 000; 3 300; 6 800; 10 000
КПК-1	6—25
ПОВ-390-15	390
КОБ-500-20	500
	Конденсаторы, *мкф*
БМТ, КБГ-М, КБГИ, БГМТ	0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,25

Таблица 3

Примерный запасной комплект электролитических конденсаторов, переменных резисторов и полупроводниковых диодов

Тип телевизора	Электролитические конденсаторы			Переменные резисторы			Полупроводниковые диоды	
	тип	емкость, *мкф*	рабочее напряжение, *в*	тип	сопротивление, *ком*	длина оси, *мм*	тип	количество
«Старт-3»	КЭ-2 КЭ-2 ЭМ ЭМ	120 100 5 25	300 20 30 15	ТК СП-0,4 СП-1 СП-1	1 000 82 47 470	60 13 13 60	Д7Е Д1Г	8 2
«Рекорд-12» «Рекорд-Б»	КЭ-2 КЭ-2 КЭ-2	150 30 120	200 300 300	ТК СП-1 СП-1	500 1 000 82	13 13 13	Д7Г Д1А	6 2
«Рубин-102», «Радий», „Радий-Б"	КЭ-2 КЭ-2 КЭ-1 ЭМ	40 150 20 5	450 300 30 30	СП-1 СП-1 СП-1	1 000 470 100	60 13 27	Д7Д Д2Д	5 3
«Заря», «Волхов», «Спутник»	КЭ-2 КЭ-2 К-2 ЭМ	150 150 30 15	300 200 300 10	ТК СПП-1 СПП-1	500 470 100	13 13 13	Д7Ж Д2В	4 2
«Воронеж», «Неман»	КЭ-2 КЭ-2 ЭМ	150 30 10	200 300 10	ТК СП-1 СП-1 СП-1	500 1 000 470 82	13 13 13 13	Д7Ж Д2Д	4 3
«Волна», «Сигнал», „Сигнал-2"	КЭ-2Н КЭ-2Н КЭ-2 ЭМ	80 150 100 0,5	450 200 20 60	ТКД СП-1 СП-1	470 1 000 50	25 20 20	Д7Ж или Д226А Д2В	4 2
УНТ-35	КЭ(К50) КЭ-2 ЭМ	150+30 30 0,5	350 300 60	ТКД СП-1	500 100	20 13	Д226Б Д2Е	4 2

Инструменты и материалы. Для того чтобы разобрать телевизор и заменить в нем детали, необходимо иметь хотя бы минимальный комплект инструментов и материалов, например электропаяльник на 40—60 *вт* и напряжение 127 или 220 *в*, плоскогубцы, кусачки (бокорезы) или ножницы, нож перочинный, три отвертки (малая — с жалом 3—5 *мм*, большая — с жалом 8—12 *мм* и подстроечная из изоляционного материала), пинцет хирургический, гаечный ключ торцовый М-3, шило фасонное или толстую иглу,

Таблица 4

Примерный запасной комплект ламп

Тип телевизора	Запасной комплект ламп
«Рекорд-Б»	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6П15П *, 6Ф1П, 6Н14П, 6Ж1П *, 6Н1П *, 6П14П *
«Рекорд-12»	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6П14П, 6Н14П, 6Ф1П, 6Ж1П *, 6Н1П *, 6П9 *
«Енисей-2»	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6Н14П, 6Ф1П, 6Ж3П *, 6Н1П *, 6П14П *, 6П15П *
«Старт-3»	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6Н14П, 6П15П *, 6Ж1П *, 6Ф1П *, 6Н1П *, 6П14П *
«Темп-3»	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6Ф1П (в первой партии телевизоров — 6Н3П), 6Н14П (в первой партии телевизоров — 6Н3П), 6Н2П *, 6П9, 6П14П, 6П1П, 6Ж1П *, 6Н1П *
«Знамя-58М», «Весна»	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6П1П, 6Ф1П, 6Н14П, 6Ж3П *, 6Н1П *, 6П9 *
«Рубин»	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 5Ц4С, 6П9, 6Н3П, 6Ж1П *, 6П1П *, 6Н1П *, 6Н2П *

«Рубин-102» (201, 202), «Радий»	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6П15П *, 6Н14П, 6Ф1П *, 6Ж1П *, 6П14П * (6П18П), 6Н1П *
«Заря-2», «Волхов», «Спутник-61»	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6Н1П, 6Н3П, 6Н14П, 6П1П, 6П15П, 6Ж1П, 6Ф1П *
«Воронеж», «Неман»	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6Н14П, 6П15П *, 6П14П *, 6Ф1П
«Волна», «Сигнал», «Сигнал-2»	6П31С, 6Д14П, 3Ц18П, СГ4С, 6П15П, 6Н14П, 6Ф1П *, 6Ж1П *, 6Н1П *, 6Ф3П
«Темп-6», «Темп-7», «Темп-6М», «Темп-7М»	6П31С (6П36), 6Д14П, 3Ц18П, 6П15П, 6Н14П, 6Ф1П *, 6Ж1П *, 6Ф3П *, 6Н1П *, 6Н2П *
УНТ-35 («Рекорд-64», «Рекорд-6», «Аэлита», «Рассвет», «Весна-3»)	6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6Н14П, 6П15П *, 6Ж1П *, 6Ф1П *, 6Н1П
УНТ-47/59 («Огонек», «Изумруд», «Рубин-106», «Электрон», «Березка», «Чайка», «Зорька»)	6П36С, 6Д20П, 1Ц21П, 6Н24П, 6Ф1П *, 6Ф4П, 6Ф5П *, 6Ж1П *, 6К13П, 6Н1П

* Лампы, в исправности которых можно убедиться путем взаимной перестановки. При этом предполагается, что лампа 6П14П может быть временно заменена лампой 6П15П, лампа 6Ж1П — лампой 6Ж3П или 6Ж5П (и наоборот), лампа 6Н2П — лампой 6Н1П.

надфиль (маленький напильник), припой (ПОС-40 или ПОС-60), канифоль (флюс для пайки), провод монтажный разный, изоляционные трубки разных диаметров (от 3 до 15 *мм*) длиной по 5 *см*, изоляционную ленту, наждачную бумагу.

Детали. При ремонте телевизора кроме измерительного прибора, инструментов и материалов, часто требуются еще запасные

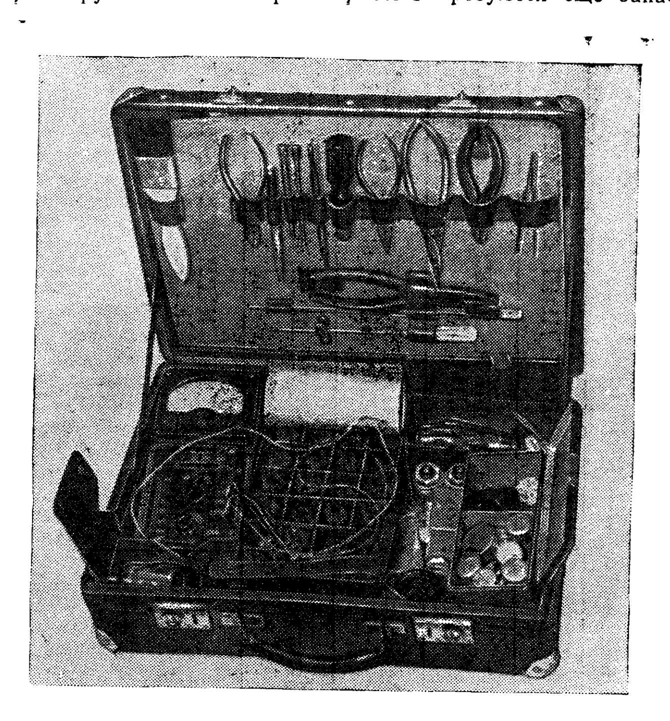


Рис. 3. Специальный чемодан для хранения и переноски прибора, инструментов и запасных деталей.

детали и лампы. Примерный запасной комплект таких деталей и ламп приводится в табл. 2—4.

Если в запасном комплекте не окажется резистора или конденсатора нужного номинала, то можно (как выход из положения) использовать не один резистор или конденсатор, а два таких, чтобы, соединив их последовательно или параллельно, получить нужный номинал.

Если сравнительно часто приходится заниматься ремонтом телевизоров, то рекомендуется прибор, инструменты и запасные детали содержать в специально оборудованном чемодане (рис. 3),

6. Плохая работа исправного телевизора

Плохая работа телевизора может объясняться не только его неисправностью, но и внешними причинами, такими как плохие условия приема, индустриальные помехи и нестабильность питающей электросети.

Условия приема. Рассмотрим сначала некоторые дефекты, объясняющиеся плохими условиями приема.

Отсутствуют изображение и звук или изображение малоконтрастно при неустойчивой синхронизации и слабом звуке. Напряжение полезного сигнала на входе приемника зависит от мощности передатчика, высоты и направленности передающей антенны, расстояния между передающей и приемной антеннами, высоты установки приемной антенны и коэффициента ее усиления, согласования входа приемника с антенной и т. п. Если напряжение полезного сигнала на входе телевизора меньше чувствительности последнего, то нормальный прием телевизионной программы невозможен. Это обычно выявляется при установке телевизора. Если дефект проявился спустя некоторое время, т. е. телевизор раньше работал в этих же условиях удовлетворительно, то это может быть вызвано неисправностью антенны или кабеля снижения, например при обрыве кабеля или коротком замыкании в нем, при окислении в местах соединения антенны с кабелем, при неправильной установке или падении антенны, при сгорании согласующих сопротивлений в ответвительной коробке антенны коллективного пользования, при неисправности антенных усилителей и т. п.

Если же плохая работа телевизора наблюдалась с момента его установки, то целесообразно принять более эффективную наружную антенну или включить между антенной и входом телевизора антенный усилитель или усилительную приставку, например, выпускаемую промышленностью типа УТП.

Изображение чрезмерно контрастно, в такт со звуком появляются темные горизонтальные полосы, кроме того, может нарушаться синхронизация и искажаться звук. Вызывается это перегрузкой входных каскадов телевизора при приеме передач в непосредственной близости от телевизионного центра или ретранслятора, где напряженность поля очень велика. Перегрузка входных каскадов в меньшей степени сказывается на телевизорах с высокоэффективной автоматической регулировкой усиления. Штекер антенны при таких условиях приема нужно включать в антенное гнездо с делителем напряжения входного сигнала. Если этого гнезда у телевизора нет или коэффициент деления делителя недостаточен, то можно применить выносной делитель напряжения входного сигнала типа ДН. Схема делителя показана на рис. 4, а его данные приведены в табл. 5.

Двойное, повторное изображение. Этот дефект (рис. 5) объясняется наличием отраженного сигнала, поступающего на вход телевизора вместе с основным сигналом. Причиной появления отраженного сигнала могут быть здания, различные сооружения, погрузочные краны, транспорт. Сильный отраженный сигнал может вызвать нарушение синхронизации и искажение звука. Причиной повторного изображения может быть также появление отраженного сигнала в соединяющем антенну с телевизором кабеле из-за плохого их согласования. Для увеличения эффективности антенны

и исключения возникновения отраженного сигнала в кабеле антенна должна быть хорошо согласована с кабелем и входом телевизора, например, подключением антенны к 75-омному несимметричному входу телевизора через коаксиальные кабели (типов РК-1,

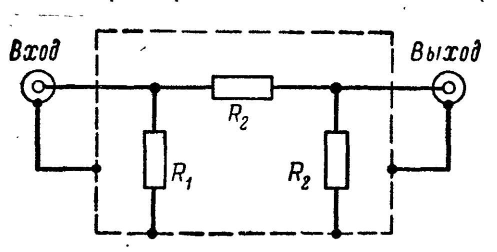


Рис. 4. Схема делителя напряжения

Рис. 5. Двойное изображение из-за воздействия отраженного сигнала.

РК-3, РК-4, РК-20, РК-49) с волновым сопротивлением 75 *ом* или применением согласующих устройств между несимметричным кабелем и симметричным входом телевизора.

Индустриальные помехи. Источниками таких помех могут быть высокочастотные установки, применяемые в промышленности, медицинских и научно-исследовательских учреждениях, системы зажигания двигателей внутреннего сгорания, различные

бытовые приборы, электродвигатели, контактные механизмы (реле, выключатели), электрический транспорт, газонаполненные осветительные и рекламные трубки и др. Эти помехи ухудшают изображение, звук, синхронизацию. При сильных помехах работа телевизора может ухудшаться так, что пользоваться им будет невозможно. Степень воздействия помехи зависит от соотношения ее с полезным сигналом на входе телевизора, от вида и спектра частот ее, от помехозащищенности отдельных каскадов и телевизора в целом, а также от характера передаваемого изображения.

Таблица 5

Параметры делителей напряжения

Тип делителя	R_1, *ом*	R_2, *ом*	Коэффициент ослабления (во сколько раз)
ДН-1	270	46	2
ДН-2	150	110	3
ДН-3	110	200	6
ДН-4	91	360	10
ДН-5	82	680	20
ДН-6	82	1 200	30
ДН-7	75	2 000	60
ДН-8	75	27 000	100

Рассмотрим наиболее распространенные виды помех и их проявление на экране телевизора.

Наклонные полосы или сетка различного рисунка и интенсивности (рис. 6). Источником таких помех являются радиостанции и различные высокочастотные установки.

Горизонтальная полоса или часть экрана, состоящая из отдельных линий и штрихов различной конфигурации (рис. 7). Действие этой помехи обычно сопровождается искажением звука и появлением постороннего фона. Источником ее является электромедицинская аппаратура и главным образом аппараты УВЧ.

Короткие линии или точки (искровая помеха). При большом уровне помехи может произойти срыв синхронизации кадровой или строчной развертки. Источником этих помех могут быть электробытовые приборы, например пылесосы, электрошвейные машины, электрические бритвы и звонки и т. п. (рис. 8), а также транспорт с двигателями внутреннего сгорания (автомобили, мотоциклы, велосипеды с моторами), транспорт с электрической тягой в момент разрыва электрической цепи между контактной сетью и токоприемником (трамваи, троллейбусы, электровозы), коллекторные электродвигатели. При сильных помехах короткие линии и точки могут сливаться в целые полосы (рис. 9).

Одна или две кружевные полосы (рис. 10). На звуковом сопровождении действие помехи проявляется в виде низкочастотного фона. Источником помехи является осветительная электролампа с зигзагообразной нитью, причем ее мешающее действие может проявляться на расстоянии до 70 *м*.

Рис. 6. Помеха от передающей радиостанции.

Рис. 7. Помеха от электромедицинской аппаратуры.

Меры борьбы с помехами. Лучше всего, конечно, подавлять или ослаблять индустриальные помехи в месте их возникновения. Если же это невозможно, то следует принять меры по ослаблению воздействия помехи в месте приема.

Одним из радикальных средств уменьшения влияния помех на телевизор является установка наружной антенны вместо комнатной. Если простая наружная антенна не дает нужного эффекта, то применяются многоэлементные направленные антенны. Ослабить действие помехи можно также, удаляя антенну от источника



Рис. 8. Помеха от швейной машины с электроприводом.

помехи и правильно ориентируя ее, т. е. выбирая такое положение антенны, при котором помеха воздействует минимально (иногда с некоторым ущербом для контрастности изображения).

Помехозащищенность телевизора можно значительно повысить путем включения на его входе специальных помехоподавляющих устройств (ППУ). Для первого телевизионного канала существует четыре следующих типа таких устройств (фильтров):

ППУ-1 — фильтр верхних частот и заградительный фильтр с подстроечными элементами (применяется, когда частота помехи ниже самой низкой частоты спектра телевизионного канала);

ППУ-2 — фильтр нижних частот (применяется, когда частота помехи выше наибольшей частоты спектра телевизионного канала);

ППУ-3 — полосовой фильтр;

ППУ-4 — два заградительных фильтра с подстроечными конденсаторами (устанавливается, когда частота помехн лежит в спектре телевизионного канала).

В ряде случаев хороших результатов можно достичь лишь при последовательном включении нескольких таких фильтров.

Подключение фильтров между кабелем антенны и входом телевизора должно быть выполнено особенно тщательно (с применением коаксиального кабеля, например, типа РК-1). Конкретные рекомендации по применению помехоподавляющих устройств можно получить в местных телевизионных ателье и соответствующих инспекциях и службах Министерства связи.

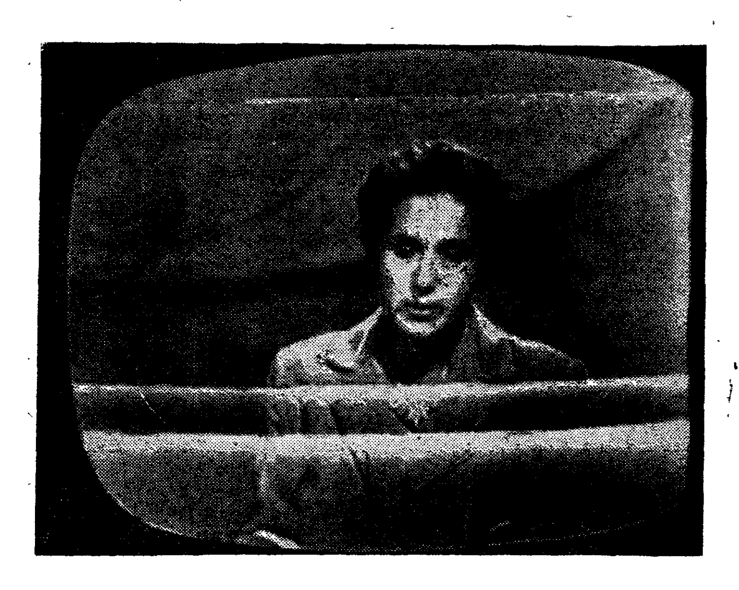


Рис. 9. Помеха от системы зажигания двигателя внутреннего сгорания.

Для повышения помехоустойчивости в современных телевизорах принят ряд мер: используется амплитудный селектор на пентоде, обладающий более высокой помехоустойчивостью, чем аналогичный каскад на триоде; применяется инерционная синхронизация строчной развертки с АПЧ и АПФ в отличное от синхронизации с непосредственным управлением задающего генератора синхронизирующими импульсами; используется схема «ключевой» автоматической регулировки усиления, не реагирующая на помехи во время передачи полезного сигнала, т. е. во время прямого хода луча; повышены требования к избирательности телевизоров.

Принимаются меры и по снижению уровня помех, создаваемых самим телевизором, например устанавливаются специальные экраны, фильтры, производится «заземление» деталей и металлизированного покрытия стеклянных кинескопов,

Нарушение средств подавления помех при ремонте хотя и не ухудшает работу данного телевизора, однако категорически запрещается, так как телевизор становится источником помех для другой радиоприемной аппаратуры.

Нестабильность питающей электросети. По техническим условиям нормальная работа телевизоров гарантируется при отклонении напряжения сети от номинального значения в пределах от +5 до —10%. Даже небольшое понижение напряжения



Рис. 10. Помеха от осветительной лампы с зигзагообразной нитью.

сети (ниже указанного предела) значительно уменьшает чувствительность и разрешающую способность телевизора, сокращает размер изображения по кадрам и строкам (при отсутствии специальных схем стабилизации размеров) уменьшает яркость изображения и ухудшает фокусировку и синхронизацию. Понижение в сети более чем на 20% в ряде телевизоров приводит к полной потере их работоспособности. Повышенное напряжение вызывает преждевременное старение кинескопа, ламп, сокращает долговечность других деталей телевизора и даже может привести к немедленному выходу его из строя.

По техническим условиям на электросеть напряжение ее не должно изменяться более чем на +5 и —10% от номинального значения. Однако это требование зачастую не выполняется. Наиболее радикальной мерой борьбы с нестабильностью электросети является

Таблица 6

Основные данные стабилизаторов напряжения

Тип стабилизатора	Максимальная мощность нагрузки, *ва*	Входное напряжение, *в*		Выходное стабилизированное напряжение, *в*	Мощность, потребляемая стабилизатором, *ва*	Габариты, *мм*	Вес, *кг*
		номинальное	допустимые изменения				
УСН-350	350	220	160—260	220^{+7}_{-14}	100	165 × 315 × 210	12,5
		127	92—150	127^{+4}_{-7}			
		110	80—130	220^{+9}_{-8}			
		220	160—260	127^{+5}_{-9}			
		127	92—150	220^{+9}_{-17}			
		110	80—130	127^{+5}_{-9}			
СН-250	250	220 127 110	140—240 80—140 70—120	220+11	70	—	14

ТСН-250	250	220 127 110	140—240 80—140 70—120	127±3	70	325×160×210	15
ФР-220	220	220 127 110	170—240 95—140 85—120	215±10	60	160×295×210	11,5
ФСН-200	200	220 127	140—240 80—140	220±4	60	160×295×210	15
СТ-200	200	220 127	170—240 95—140	215±4	60	231×206×170	10,5
ТСН-170	170	220 127	140—240 80—140	220±4	70	137×334×205	13,5
СНТ-200	200	220 127	150—250 85—140	205—222	60	300×195×100	12

улучшение самой системы энергоснабжения и приведение ее в соответствие с требованиями технических условий. О дефектах сети необходимо ставить в известность организации, ведающие энергоснабжением и эксплуатацией электросети.

В тех случаях, когда напряжение питающей сети нестабильно, для поддержания нормального напряжения питания телевизора используются автотрансформаторы с контрольным вольтметром или стабилизаторы напряжений. В настоящее время промышленностью выпускаются автотрансформаторы различной мощности на напряжение 127 и 220 *в*.

Если напряжение в сети превышает верхний предел допустимого напряжения и пользоваться регулятором нельзя, то в этих исключительных случаях необходимо понизить напряжение в сети дополнительными средствами, например с помощью понижающего автотрансформатора с коэффициентом трансформации примерно 270/220. Ввиду того, что такие автотрансформаторы промышленность не выпускает, напряжение сети может быть понижено («погашено») включением лампы накаливания последовательно с первичной обмоткой автотрансформатора. Для этого осветительная лампа мощностью 200—300 *вт* подсоединяется в разрыв одной из жил питающего шнура регулятора напряжения. Мощность лампы подбирается опытным путем и зависит от мощности потребления телевизора: чем больше нагрузка — тем больше мощность лампы. При этом добиваются такого положения, чтобы получить необходимое напряжение и чтобы лампа имела незначительный накал, не мешающий смотреть передачи.

При использовании автотрансформатора необходимо следить за контрольным вольтметром. Особенно это важно тогда, когда телевизор включен через автотрансформатор при сильно пониженном напряжении сети, так как внезапное увеличение напряжения до номинального значения может привести к порче телевизора.

В отличие от автотрансформатора стабилизатор автоматически поддерживает неизменное напряжение на выходе и не требует регулировки в процессе просмотра передачи. Существенным недостатком некоторых феррорезонансных стабилизаторов является искажение формы выходного напряжения, что нарушает нормальный режим анодных и накальных цепей телевизора. В стабилизаторах последних разработок этот недостаток устранен.

Тип стабилизатора, так же как и автотрансформатора, выбирается в зависимости от мощности, потребляемой телевизором. Для исключения возможного влияния полей рассеяния стабилизатора на телевизор стабилизатор следует располагать не ближе 1 *м* от телевизора. В табл. 6 приведены основные данные некоторых стабилизаторов напряжения.

7. Определение неисправного блока

Телевизор в среднем состоит из 20 каскадов, включающих более 200 деталей, не считая деталей конструкции и крепления, а также множества электрических соединений (контактов, паек, сварок). Все эти элементы, в той или иной мере влияющие на надежность работы телевизора, могут выйти из строя и тем самым вызвать необходимость ремонта.

Ремонт телевизоров условно можно разделить на три этапа: 1) отыскание причины неисправности; 2) устранение неисправности (замена неисправного элемента, устранение короткого замыкания, восстановление контакта, настройка и т. п.); 3) проверка работоспособности телевизора после устранения неисправности (при этом убеждаются в эффективности и правильности произведенного ремонта и отсутствии дефектов, которые ранее не могли быть замечены и устранены). Основную трудность как по затрачиваемому времени, так и по необходимости квалификации и опыта представляет определение причины неисправности, а устранение ее (при наличии запасной детали) обычно занимает значительно меньше времени.

Приступая к определению неисправности, необходимо предварительно изучить блок-схему ремонтируемого телевизора, ознакомиться с расположением блоков и каскадов в телевизоре, знать назначение каждого каскада, уметь отличать плохую работу телевизора по причине неудовлетворительных внешних условий от плохой работы из-за неисправности самого телевизора.

Отыскание неисправности следует начинать с определения неисправного блока. В большинстве случаев неисправный блок можно определить по внешнему признаку, не применяя измерительной аппаратуры и не прибегая к разборке телевизора. Но иногда этого нельзя сделать без дополнительного обследования телевизора.

Определив неисправный блок, состоящий обычно из двух-трех каскадов, и воспользовавшись соответствующими рекомендациями в гл. 3, приступают к определению и устранению самой неисправности.

В табл. 7 приведены характерные случаи внешнего проявления неисправности и необходимые сведения, позволяющие ориентировочно определить ее местонахождение. Эта таблица составлена в предположении, что: 1) напряжение питающей сети проверено и соответствует номинальному значению; 2) неисправность не может быть устранена внешними органами управления; 3) плохая работа телевизора не зависит от условий приема.

8. Проверка режима работы и деталей

Проверка режима. Появление любой неисправности не только вызывает дефекты изображения или звука, но и влечет за собой изменение электрического режима в схеме. Абсолютное большинство неисправностей может быть обнаружено путем выявления отклонения режима от нормального. Под режимом понимается усредненное значение электрических величин, характеризующих нормальные условия работы участка схемы или всего телевизора. Обычно эти величины измеряются при нормальном напряжении сети и оптимальной настройке телевизора на лучшее изображение и звук.

Для облегчения нахождения неисправности на принципиальных схемах часто указывают значения напряжений в различных ее точках, а также изображают форму сигнала (осциллограмму) в определенных точках схемы (для проверки и настройки телевизора с помощью специальной контрольно-измерительной аппаратуры).

Существует ряд технических документов, в которых указываются режимы работающих деталей и, в частности, ламп. Поми-

Таблица 7

Характерные неисправности телевизоров

Внешнее проявление неисправности	Возможное местонахождение неисправности	Примечания (дополнительные сведения)
Отсутствуют изображение и звук, растр есть	Высокочастотный блок (ПТП, ПТК), антенна, УПЧ, видеодетектор, АРУ	—
	Видеоусилитель	В том случае, когда звук снимается после видеоусилителя
	Блок питания	В телевизорах с раздельным питанием приемной части и разверток
Не работает одна из программ, растр есть	Высокочастотный блок, антенна	На эту же антенну телевизор раньше принимал обе программы
Отсутствует изображение, звук и растр есть	Видеоусилитель	—
Отсутствует растр, звук есть	Блок строчной развертки, высоковольтный выпрямитель	Напряжение на аноде кинескопа мало или отсутствует
	Кинескоп, видеоусилитель	Напряжение на аноде кинескопа нормальное

	Блок питания	В телевизорах с раздельным питанием приемной части и разверток
Яркость свечения экрана недостаточная	Кинескоп, видеоусилитель	Напряжение на аноде кинескопа нормальное
	Блок строчной развертки	При вращении ручек «Яркость» и «Контрастность» размер изображения изменяется
Изображение неустойчиво, в вертикальном направлении или на экране видны два или несколько изображений, расположенных одно над другим	Блок кадровой развертки	Вращением ручки «Частота кадров» не удается даже на мгновение остановить перемещение кадра
	Блок синхронизации, видеоусилитель	Вращением ручки «Частота кадров» удается на короткое время остановить изображение
На изображении появляются темные полосы в такт со звуком	УПЧ, антенна, видеоусилитель, высокочастотный блок	—
Нечеткое изображение или недостаточная контрастность	Видеоусилитель, УПЧ, антенна, высокочастотный блок	—
Изображение неустойчиво по горизонтали	Блок синхронизации	—

Внешнее проявление неисправности	Возможное местонахождение неисправности	Примечания (дополнительные сведения)
На экране просматриваются несколько изображений или наклонные полосы	Блок строчной развертки	—
	Блок синхронизации	Вращением ручки «Частота строк» удается на короткое время установить изображение
Хаотическое перемещение по экрану частей изображения	Блок синхронизации	—
Вместо растра светлая горизонтальная полоса	Блок кадровой развертки	Яркость полосы регулируется в широких пределах
	Кинескоп	Яркость полосы регулируется плохо
Отсутствует звук, слабый или искаженный звук	Канал звука	Изображение нормальное
Изображение уменьшено или увеличено по вертикали	Блок кадровой развертки	—
На изображении выделяются одна или две тонкие горизонтальные линии	Блок кадровой развертки	—

Отсутствуют растр и звук	Блок питания	В громкоговорителе не прослушивается даже слабый фон
	Блок строчной развертки	Только в телевизорах с ключевой АРУ
Вертикальные линии изображения искривлены	Блок питания	В громкоговорителе прослушивается фон, на изображении темная горизонтальная полоса, края растра искривлены
	Блок синхронизации	Фон не прослушивается, края растра прямые
Недостаточный размер изображений по горизонтали	Блок питания	Мало́ анодное напряжение
	Блок строчной развертки	—
Перекос растра или искажение его формы	Блок строчной развертки	—
Затемнение части экрана	Кинескоп	—
	Блок строчной развертки	—
Светлые вспышки на изображении	Антенна Блок разверток Кинескоп	Сопровождаются треском и шумами в громкоговорителе

мо специальных заводских документов (направляемых только в телевизионные ателье), в которых подробно отражены режимы, к каждому телевизору прилагается инструкция с принципиальной и монтажной схемами, а также другие материалы, облегчающие ремонт телевизора. Например, на рис. 11, *а* в определенных точках принципиальной схемы показаны напряжения относительно шасси телевизора. Так называемые карты напряжений и сопротивлений

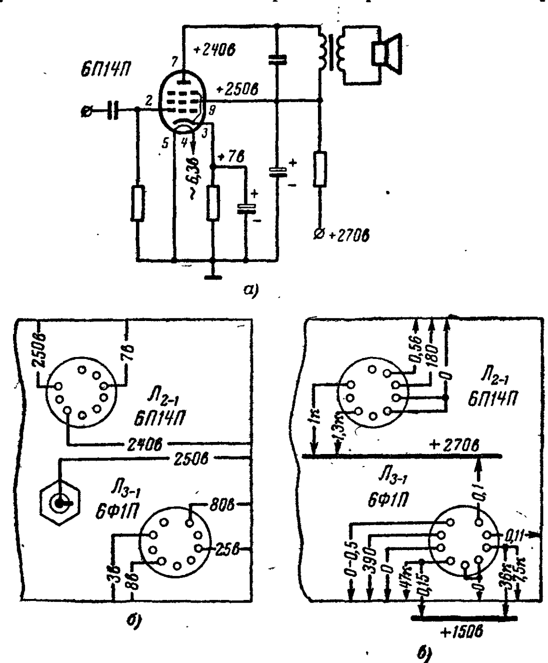


Рис. 11. Способы изображения режимов.

а — на принципиальной схеме; *а* — карта (диаграмма) напряжений; *в* — карта (диаграмма) сопротивлений.

изображены на рис. 11, *б* и *в*. На этих рисунках для примера даны лишь режимы отдельных участков телевизора. Большинство измерений проведено относительно шасси телевизора и лишь в некоторых случаях относительно каких-либо участков схемы, например шины с анодным напряжением 150 и 270 *в*.

Если причина неисправности не была обнаружена простейшим способом (внешним осмотром, заменой ламп и т. п.), то проверяют режим в характерных точках неисправного блока.

Для примера и помощи в отыскании неисправностей в приложении приведены рабочие режимы ламп и полупроводниковых диодов наиболее массовых телевизоров. Режимы кинескопов и ламп блоков ПТП и ПТК приведены в соответствующих разделах гл. 3.

Важно отметить, что приведенные цифры режимов усреднены и в отдельных экземплярах даже исправных телевизоров могут отличаться, так как на результаты измерений режима влияет множество факторов, в том числе: разброс параметров элементов схемы; напряжение в электросети; положения ручек органов управления и регулировок (контрастность, яркость, размер изображения, частота генераторов разверток и т. п.); погрешности измерительных приборов и измерений; отдельные различия (модификации) схем и др. Следовательно, незначительное отклонение (до 10 и в ряде случаев до 20%) от нормального режима не всегда свидетельствует о неисправности.

Для удобства измерения режимов ламп целесообразно применять специально подготовленные колодочки (рис. 12), легко изготавливаемые из цоколя негодной лампы и панели. Применение таких колодок позволяет измерить режим в труднодоступных местах (например, в блоках ПТК), и отпадает необходимость в нарушении монтажа при измерениях тока.

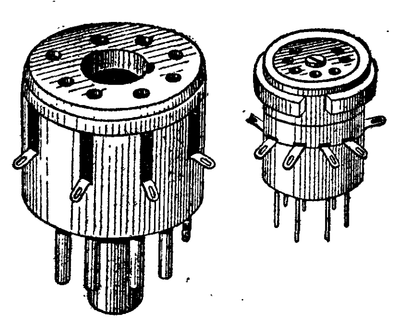


Рис. 12. Специальные переходные колодки для измерения режимов ламп.

Проверка ламп. Некоторые дефекты ламп со стеклянными баллонами легко обнаруживаются при наружном осмотре.

Обрыв подогревателя (нити накала) внутри баллона или нарушение контактов между штырьками цоколя и выводами лампы обнаруживается по отсутствию свечения подогревателя при включенном телевизоре.

Нарушение вакуума при отсутствии заметной трещины на стекле может быть обнаружено по молочному налету на внутренней стороне баллона лампы.

Покраснение анода, междуэлектродные пробои и искрения наблюдаются при включенном телевизоре. Они могут возникнуть при неисправности как лампы, так и схемы (при неправильном режиме работы лампы).

Обрыв подогревателя или полная потеря эмиссии у металлических ламп обнаруживается по отсутствию выделения тепла. В этом случае лампы проверяют осторожным прикосновением влажного пальца к баллону, предварительно включив телевизор.

К дефектам ламп, которые нельзя обнаружить при наружном осмотре, относятся **обрывы электродов, междуэлектродные замыкания, потеря эмиссии, плохое крепление электродов лампы.** Последний дефект заметен при вибрации ламп под воздействием колебаний от громкоговорителей (так называемый микрофонный эффект), а также других сотрясениях и проявляется на изображении в виде полос в такт со звуком или искажениями звука (в виде постороннего фона и металлического звона).

Скрытые дефекты ламп могут быть выявлены при проверке режима, а также путем замены проверяемой лампы на исправную. В ряде случаев в качестве исправной можно использовать однотипную лампу из другого каскада этого же телевизора. Такой способ взаимной перестановки ламп позволяет сделать двойную перепроверку правильности определения причины неисправности, так как в этом случае неисправная лампа проявит свой дефект при выполнении другой функции.

Проверка полупроводниковых диодов. Проверку производят с помощью омметра. Сопротивление полупроводникового диода измеряется в прямом и обратном направлениях. Основными неисправностями полупроводниковых диодов являются обрыв, пробой и утечка. Особенно жесткие требования предъявляются к диодам, применяемым в симметричных схемах, например в схеме частотного детектора канала звука, а также в схеме фазового дискриминатора автоматической подстройки частоты и фазы задающего генератора строчной развертки.

Следует отметить, что неисправности в полупроводниковых диодах могут возникнуть из-за перегрева их во время монтажа, поэтому пайку диодов нужно производить с обязательным использованием теплоотвода (пинцет, плоскогубцы), причем длина выводов у диода должна быть не менее 10 *мм*.

Проверка конденсаторов. Некоторые неисправности конденсаторов могут быть выявлены с помощью омметра. В том случае, когда параллельно конденсатору в схеме подключены проводящие цепи, один из выводов конденсатора приходится отсоединить от схемы. Возможны следующие неисправности конденсаторов.

Пробой полный (короткое замыкание). В этом случае омметр показывает сопротивление, равное или близкое к нулю. При частичном пробое сопротивление конденсатора имеет какую-то определенную величину (обычно от нескольких тысяч до единицы ом).

Потеря емкости. О степени уменьшения емкости конденсатора можно судить лишь при проверке с помощью омметра конденсаторов большой емкости (обычно электролитических). Исправные электролитические конденсаторы при подключении омметра сначала вызывают резкое отклонение его стрелки (за счет заряда конденсатора от батареи омметра), а затем стрелка возвращается в положение, соответствующее какому-то определенному сопротивлению (обычно несколько сотен килоом). При переключении щупов омметра резкое отклонение его стрелки будет наблюдаться снова с последующим возвращением в положение, соответствующее тому же сопротивлению. Характер и величину отклонения стрелки омметра при подключении его к проверяемому конденсатору можно сравнить с результатами аналогичных измерений заведомо исправного конденсатора примерно такой же емкости, что позволит сделать вывод о качестве проверяемого конденсатора.

Обрыв. При подключении омметра к неисправному конденсатору даже в начальный момент стрелка прибора не отклоняется, так как сопротивление конденсатора при обрыве равно бесконечности. Такой метод позволяет судить о наличии обрыва только у конденсаторов емкостью 0,1 *мкф* и более.

Утечка может быть замечена лишь в конденсаторах большой емкости (обычно электролитических). При подключении омметра

к конденсатору не наблюдается характерного резкого отклонения стрелки. Сопротивление, которое показывает омметр (50—100 *ком*), всегда меньше, чем сопротивление исправного конденсатора.

При отсутствии омметра конденсаторы большой емкости можно проверить другим способом, например, предварительно отсоединив его от схемы, подключить на несколько секунд к источнику постоянного напряжения, величина которого должна быть меньше рабочего напряжения, указанного на корпусе конденсатора. Если при замыкании обкладок конденсатора (через несколько секунд после отключения от источника) будет появляться искра, то это значит, что конденсатор исправен (сохраняет заряд). По времени

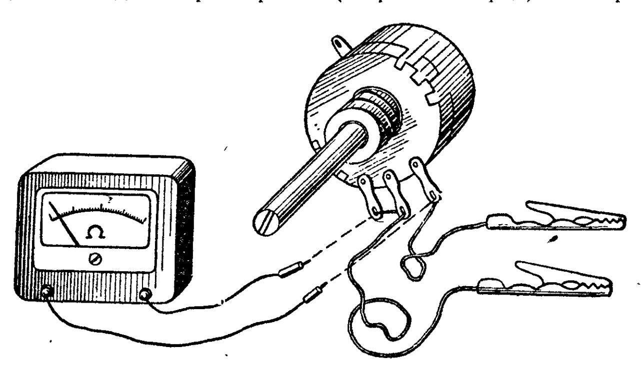


Рис. 13. Приспособление для подбора сопротивлений постоянных резисторов.

сохранения заряда и величине искры, возникающей при замыкании выводов конденсатора после отключения его от источника, при наличии опыта можно судить о качестве конденсатора.

При проверке конденсаторов малой емкости в схему вместо него подключают исправный конденсатор и убеждаются в эффективности замены.

Проверка резисторов. Характерными неисправностями резисторов являются: 1) разрушение проводящего слоя или обрыв проводника в проволочных резисторах; 2) изменение сопротивления (обычно в сторону увеличения) у высокоомных (более 1 *Мом*) резисторов; 3) отсутствие контактов с выводами; 4) перегорание проводящего слоя.

Неисправные резисторы в ряде случаев обнаруживаются по внешним признакам (обугливание покрытия, наличие светлых колечек или отставание части покрытия). Потемнение внешнего покрытия резистора не всегда является признаком его неисправности.

Проверку исправности резистора можно произвести с помощью омметра или вольтметра и миллиамперметра. Вольтметр подключается параллельно резистору, а миллиамперметр — последовательно с ним. Сопротивление рассчитывается по закону Ома.

При ремонте телевизора иногда приходится подбирать сопротивление того или иного резистора, хотя он и исправен. Обычно

такие резисторы на принципиальных схемах отмечаются звездочкой. Многократная подпайка в схему разных резисторов при подборе отнимает много времени. Поэтому целесообразно временно вместо подбираемого резистора подключить переменный (рис. 13), с помощью которого без каких-либо затруднений можно установить нужное сопротивление. Измерив затем рабочий участок переменного резистора, устанавливают в схему постоянный резистор такого же сопротивления. Для удобства работы с переменным резистором к среднему и одному из крайних выводов его предварительно подпаивают гибкие изолированные провода длиной 15—20 *см.*

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ТЕЛЕВИЗОРА

9. Высокочастотный блок

Отличительной особенностью высокочастотного блока является наличие в нем подвижных механических элементов и трущихся контактов, существенно влияющих на его надежность. Кроме того, из-за скученности монтажа блока в нем могут иметь место замыкания, плохие пайки и выход из строя некоторых резисторов вследствие их перегрева. Устранение неисправности в этом блоке требует особой аккуратности.

Рассмотрим некоторые случаи плохой работы телевизора из-за неисправностей в его высокочастотном блоке.

Отсутствует звук и изображение, растр есть. Подобный дефект может возникнуть из-за неисправности не только в высокочастотном блоке, но и в канале изображения, а также в приемной антенне. Поэтому прежде всего необходимо убедиться в исправности антенны. Для этого устанавливают ручки регуляторов контрастности и громкости в положение наибольшего усиления (вправо до отказа). Вместо проверяемой антенны подсоединяют к входу телевизора кусок монтажного провода, другим концом которого поочередно касаются выводов антенного штекера. Если это действие не вызывает появления хотя бы едва заметного изображения и слабого звука, то можно предположить, что антенна исправна и неисправность надо искать в самом телевизоре.

Для этого, прикасаясь отверткой или пинцетом к управляющей сетке лампы первого каскада УПЧ, проверяют прохождение сигнала в канале изображения (все каскады УПЧ, детектор и видеоусилитель). Если этот канал исправен, то на экране телевизора должны появиться темные и светлые точки и черточки, а в громкоговорителе будут прослушиваться шумы и треск.

Убедившись в исправности антенны и канала изображения, следует поочередно заменить лампы высокочастотного блока, а если это не поможет, то нужно установить, какой из каскадов блока не работает. УВЧ и смеситель блока проверяются аналогично УПЧ, т. е. на прохождение сигнала. Для этого вынимают лампу УВЧ блока и присоединяют антенну через конденсатор емкостью 5—10 *пф* к четвертому (в блоках ПТП) или к третьему (в блоках ПТК)

гнезду панельки. Если смеситель работает, то (при достаточном уровне сигнала) появится изображение и звук. Проверка гетеродина производится по наличию генерации: касание пинцетом или отверткой контура исправного гетеродина вызывает характерные щелчки в громкоговорителе.

На рис. 14 схематически показано расположение ламп и контрольных точек в ПТП и ПТК и указаны режимы нормально работающего блока. Контрольные точки частично облегчают определение неисправности блока. Например, отсутствие отрицательного потенциала в точке *К* свидетельствует о неисправности гетеродина, а отсутствие или пониженное напряжение в точках *А* и *В* говорит

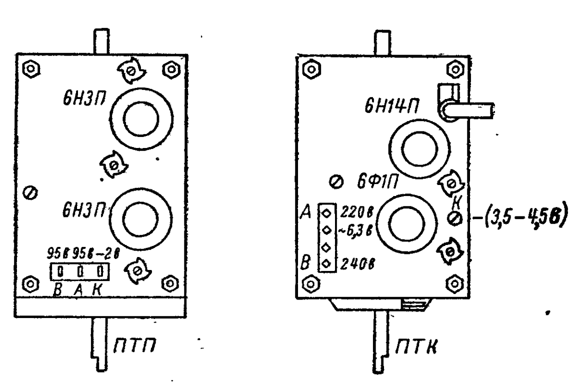


Рис. 14. Расположение ламп, контрольных точек и режимы блоков ПТП и ПТК.

о пробое или утечке одного из конденсаторов блока. В пробое конденсатора, а также в коротком замыкании в схеме можно убедиться и с помощью омметра. В этом случае сопротивление между точкой *А* и шасси блока ПТК будет меньше 300 *ком*. Значительно большее (до бесконечности) сопротивление свидетельствует об обрыве или плохом контакте в этой цепи.

Из часто встречающихся причин неисправности блока ПТК можно отметить выход из строя резисторов $R_{1=10}$ (10 *ком*), $R_{1=4}$ (3,9 *ком*) и $R_{2=12}$ (5,1 *ком*). Определить неисправности этих резисторов можно по внешнему виду, так как их выход из строя обычно сопровождается обугливанием. Необходимо иметь в виду, что сгорание этих резисторов может быть также следствием пробоя конденсаторов, например $C_{1=8}$ и $C_{1=17}$. Этот дефект столь же част, как и пробой или утечка конденсаторов $C_{1=7}$ (1 000 *пф*) и $C_{1=18}$ (6 800 *пф*).

Следует особо отметить распространенную неисправность, возникающую в унифицированных телевизорах УНТ-47/59, выпускаемых до августа 1965 г., имеющих в своих схемах реле МРЦ-2. В этих телевизорах при плохих контактах реле не работает блок ПТК (отсутствует накал ламп блока). Восстановить работоспособность телевизора можно, аккуратно подогнув контакты реле, так

чтобы при отключении телевизора или при прекращении работы строчной развертки они размыкались.

При очередной модернизации реле МРЦ-2 из схемы телевизора было изъято.

Изображение и звук появляются лишь при нажатии на ручку переключателя каналов или многократном ее вращении. Это дефект связан с износом или засорением (окислением) трущихся контактов переключателя.

Для улучшения контактов блоки ПТП и ПТК полностью разбирают. Чистой тряпкой, увлажненной в спирте или бензине, протирают выступающие контакты на секторах барабана. Хорошие результаты дает также промывка контактов маловязким маслом, например часовым или касторовым. Особое внимание надо обратить на правильность установки сектора, так как малейшее их смещение приводит к ухудшению контактов. Затем аккуратно промывают две группы пластинчатых контактов, находящихся на корпусе блока. Кроме промывки, рекомендуется слегка подогнуть эти контакты внутрь блока, а также обратить внимание на прочность крепления пружины фиксатора с роликом. После сборки блока необходимо в течение 2—3 *мин* непрерывно переключать его каналы.

Не работает одна из программ. Отсутствие или заметное ухудшение приема на одном из телевизионных каналов может произойти по нескольким причинам, в том числе из-за неудовлетворительных условий приема на этом канале, плохих контактов в переключателе каналов, расстройки или неисправности контуров.

Выяснение причины неисправности следует начать с проверки работы переключателя. Для этого, установив переключатель в положение проверяемого канала, энергично покачивают ручку в разные стороны. Если переключатель неисправен, то при этом кратковременно будут появляться изображение и звук. Восстановление контактов производят так, как это было описано выше.

Для проверки условий приема, в том числе антенны, целесообразно проверить работоспособность телевизора от другой антенны, которая обеспечивает хороший прием этих программ. Однако следует иметь в виду, что телевизоры обладают различной чувствительностью, т. е. могут быть случаи, когда с одной и той же антенной один телевизор будет принимать обе программы, а другой только одну. Если телевизор не работает и от исправной антенны, то необходимо тщательно осмотреть монтаж входных и гетеродинных контуров данного канала и, наконец, проверить настройку контура гетеродина. Этот контур настраивают вращением сердечника специальной отверткой.

Настройку контура гетеродина рекомендуется производить лишь при наличии известного навыка. Настройка же других контуров (в частности, контуров УПЧ) без специальной измерительной аппаратуры обычно, приводит лишь к ухудшению параметров телевизора.

Отсутствие (искажение) звука при удовлетворительном изображении или отсутствие изображения при наличии звука. Не считая возможных неисправностей в других блоках телевизора, это может быть вызвано неправильной настройкой высокочастотного блока. В правильности настройки высокочастотных блоков ПТП и ПТК проще всего убедиться включением их в другой телевизор.

10. Усилитель промежуточной частоты, видеодетектор

На рис. 15 представлена упрощенная принципиальная схема трехкаскадного усилителя промежуточной частоты с автоматической регулировкой усиления и видеодетектора, выполненного по схеме диодного детектирования. В табл. 8 приведены данные тех элементов схемы, которые чаще других выходят из строя.

Отсутствуют изображение и звук, растр есть. Если сигнал не проходит с управляющей сетки лампы первого каскада УПЧ, но проходит с нагрузки видеодетектора, значит, неисправен один из каскадов УПЧ или видеодетектор.

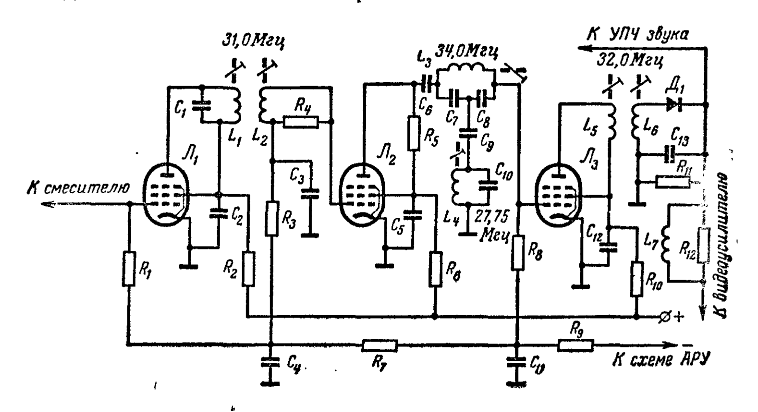


Рис. 15. Принципиальная схема канала УПЧ и видеодетектора.

Устранение неисправности следует начать с замены ламп $Л_1$, $Л_2$ и $Л_3$. При этом попутно может выявиться, что неисправность возникла из-за плохих контактов в ламповой панельке. Если замена или перестановка ламп, взятых из другого блока телевизора, не дает положительных результатов, то, обеспечив доступ к монтажу, определяют неисправный каскад, а затем находят и устраняют причину неисправности. Определить неисправный каскад можно измерением режимов ламп, а также поочередной проверкой каскадов на прохождение сигнала с управляющей сетки ламп.

К числу характерных неисправностей УПЧ относится пробой конденсатора развязывающего фильтра в цепи экранирующей сетки одной из ламп усилителя (C_2, C_5 или C_{12}); при этом обычно выходит из строя резистор этого фильтра (R_2, R_6 или R_{10}). Реже неисправности происходят из-за обрыва полупроводникового диода видеодетектора $Д_1$. Проверить этот диод можно без отпайки его от контура. Сопротивление исправного диода в прямом направлении должно быть равно нескольким омам, а в обратном — сопротивлению резистора R_{11} нагрузки видеодетектора, обычно равному около 3 *ком*.

Отсутствие звука и изображения возможно также при неисправностях в цепях АРУ. В этом случае из-за возрастания напряжения отрицательного смещения на управляющих сетках ламп УПЧ

Данные некоторых элементов

Обозначение по схеме на рис. 15	Обозначение по			
	«Рекорд-Б»	«Рекорд 12»	«Старт-3»	«Енисей-3»
$Л_1$	$Л_{2-1}$ 6Ж1П	$Л_{2-1}$ 6Ж1П	$Л_1$ 6Ж1П	$Л_{1-а}$ 6Ф1П
$Л_2$	$Л_{2-2}$ 6Ж1П	$Л_{2-2}$ 6Ж1П	$Л_2$ 6Ж1П	$Л_{2-а}$ 6Ф1П
$Л_3$	$Л_{2-3}$ 6Ж1П	$Л_{2-3}$ 6Ж1П	$Л_3$ 6Ф1П	$Л_{3-а}$ 6Ф1П
$Л_3$	—	—	$Л_4$ 6Ж5П	—
R_2	R_{2-14} 390 *ом*	R_{2-10} 2,4 *ком*	R_2 3 *ком*	R_9 200 *ом*
R_6	R_{2-17} 390 *ом*	R_{2-13} 2,4 *ком*	R_7 3 *ком*	R_{12} 200 *ом*
R_7	R_{2-21} 5,1 *ком*	R_{2-17} 10 *ком*	R_5 5,1 *ком*	R_7 10 *ком*
R_{10}	R_{2-20} 390 *ом*	R_{2-16} 2,4 *ком*	R_{10} 510 *ком*	R_{15} 200 *ом*
C_1	C_{2-10} 6 800 *пф*	C_{2-7} 6 800 *пф*	C_2 1 500 *пф*	C_6 1 500 *пф*
C_5	C_{2-14} 6 800 *пф*	C_{2-10} 6 800 *пф*	C_7 1 500 *пф*	C_{11} 1 500 *пф*
C_{12}	C_{2-22} 6 800 *пф*	C_{2-18} 6 800 *пф*	C_{10} 1 500 *пф*	C_{15} 1 500 *пф*
C_{12}	—	—	C_{17} 1 500 *пф*	—

уменьшается их усиление (вплоть до полного запирания лампы). Неисправность в цепи АРУ обнаруживается измерением величины отрицательного напряжения на ее шине или на управляющих сетках ламп, охваченных автоматической регулировкой. Следует иметь в виду, что измерения эти нужно производить ламповым вольтметром, а телевизор при этом должен быть настроен на прием телевизионной программы.

Отсутствие изображения, растр и звук есть. Этот дефект в телевизорах с общим каналом изображения и звука встречается редко, главным образом при неисправностях видеоусилителя и при некоторых неисправностях высокочастотного блока и антенны. Метод обнаружения и устранения неисправности описан при рассмотрении предыдущего дефекта. К числу возможных неисправностей, помимо названных ранее, можно отнести изменение номинала резистора в цепи катода у ламп, работающих с автоматическим смещением (резисторы эти на рис. 15 не показаны).

На экране появляются темные горизонтальные полосы в такт со звуком (рис. 16). Подобное внешнее проявление дефекта возможно по нескольким причинам: из-за плохого подавления сигналов звукового сопровождения в канале изображения, из-за микрофонного эффекта одной из ламп канала изображения, из-за неправильной настройки гетеродина, из-за чрезмерно большого сигнала на входе телевизора и (значительно реже) из-за воздействия звукового канала на канал изображения через источник питания.

Если при выведенном регуляторе громкости на экране полос нет, то это значит, что причиной неисправности является микрофонный эффект или плохая развязка по цепи питания. Микрофон-

Таблица 8

усилителя промежуточной частоты

схеме телевизора				
«Заря-2», «Волхов»	УНТ-35 («Рекорд-64», «Рекорд-6», «Аэлита», «Рассвет», «Весна-3»)	«Рубин-102»	«Знамя-58М»	«Темп-6», «Темп-7»
$Л_3$ 6Ж1П	$Л_{201}$ 6Ж1П	$Л_8$ 6Ж1П	$Л_1$ 6Ж3П	$Л_4$ 6Ж1П
$Л_{4-а}$ 6Ф1П	$Л_{202}$ 6Ж1П	$Л_9$ 6Ж1П	$Л_2$ 6Ж3П	$Л_5$ 6Ж1П
$Л_{5-а}$ 6Ф1П	$Л_{203}$ 6Ф1П	$Л_{10}$ 6Ж1П	—	$Л_6$ 6Ж1П
—	—	$Л_{11}$ 6Ж5П	—	$Л_7$ 6Ж5П
R_{11} 5,1 *ком*	R_{204} 2,7 *ком*	R_{59} 2 *ком*	R_3 200 *ом*	R_{2-78} 2,4 *ком*
R_{12} 200 *ом*	R_{208} 2,7 *ком*	R_{62} 2 *ком*	R_5 200 *ом*	R_{2-162} 2,4 *ком*
R_7 100 *ком*	R_{226} 680 *ком*	R_{60} 1 *ком*	R_{78} 470 *ком*	R_{2-88} 1 *Мом*
R_5 10 *ком*	R_{211} 330 *ом*	R_{67} 2 *ком*	—	R_{2-114} 2,4 *ком*
C_3 6 800 *пф*	C_{205} 3 300 *пф*	C_{55} 6 800 *пф*	C_4 1 500 *пф*	C_{2-77} 300 *пф*
C_7 2 000 *пф*	C_{211} 3 300 *пф*	C_{59} 6 800 *пф*	C_7 1 500 *пф*	C_{2-89} 3 000 *пф*
C_9 2 000 *пф*	C_{214} 6 800 *пф*	C_{69} 6 800 *пф*	—	C_{2-111} 3 000 *пф*
—	—	C_{73} 6 800 *пф*	—	C_{2-118} 3 000 *пф*



Рис. 16. Проникновение звука в канал изображения или проявление микрофонного эффекта.

ный эффект можно вызвать легким постукиванием ручкой отвертки по лампам канала изображения. Лампу, постукивание по которой вызывает появление полос на экране, по-видимому, следует считать дефектной. Замена лампы должна подтвердить правильность этого предположения.

Если же уменьшение громкости звука не вызывает исчезновения полос, то дефект может объясняться тремя другими причинами. Чтобы проверить, не является ли причиной появления полос чрезмерно большой сигнал на входе телевизора, необходимо переключить антенну в антенное гнездо с делителем напряжения входного сигнала. Если уменьшение сигнала приводит лишь к уменьшению контрастности и ухудшению изображения, то антенну снова надо включить без делителя. Затем проверяют настройку гетеродина, медленно вращая латунный сердечник катушки контура гетеродина блока ПТК или ПТП. Если же и это не дает положительных результатов, то причиной данного дефекта является плохое подавление сигналов звука в канале изображения вследствие неправильной настройки режекторых контуров (L_4 C_{10} на рис. 15).

К настройке режекторного контура рекомендуется прибегать только при наличии навыка в этом деле. Предварительно следует удостовериться в том, что это именно тот контур, который нужно настраивать (иначе можно основательно расстроить усилитель). Рекомендуется запомнить, в каком положении находился сердечник катушки первоначально, чтобы можно было восстановить настройку режекторного контура, если окажется, что с его помощью устранить дефект не удается.

11. Видеоусилитель

На рис. 17 изображена принципиальная схема двухкаскадного видеоусилителя с коррекцией в области верхних частот; здесь $Л_1$ — предварительный усилитель сигналов изображения; $Л_2$ — выходной каскад; резисторы R_7, R_8 и R_9 — цепь регулировки яркости. В табл. 9 приведены данные тех элементов схемы, которые чаще других выходят из строя.

Рассмотрим некоторые характерные неисправности видеоусилителя.

Отсутствуют изображение и звук, растр есть. Помимо ранее рассмотренных неисправностей, возникающих в антенне, высокочастотном блоке и усилителе промежуточной частоты, причина этого дефекта может быть и в видеоусилителе, причем лишь в том случае, когда сигналы звукового сопровождения и изображения усиливаются не только каскадами общего УПЧ, но и каскадами видеоусилителя.

Отыскание неисправности в видеоусилителе рекомендуется начать с замены лампы $Л_1$ и $Л_2$, а если это не дает желаемых результатов, то, как обычно, сначала определяют неисправный каскад. Прикосновение пинцета или отвертки к штырьку управляющей сетки лампы исправного каскада вызывает появление темных полос на экране и возникновение шума в громкоговорителе.

Исправность каскада можно проверить также, подавая на управляющую сетку лампы через конденсатор емкостью 0,1—0,2 *мкф* переменное напряжение с накальной шины. Если каскад и кине-

скоп исправны, то на экране появятся при этом широкие горизонтальные полосы (свечение растра будет неравномерным). Чаще всего неисправность бывает в первом каскаде видеоусилителя. Неисправность выходного каскада вызывает изменение в его режиме,

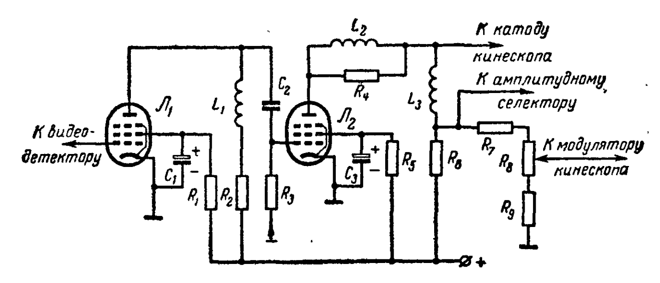


Рис. 17. Принципиальная схема двухкаскадного видеоусилителя.

Рис. 18. Неустойчивость кадровой синхронизации из-за неисправности видеоусилителя.

приводящее к изменению разности потенциалов между катодом и управляющим электродом (модулятором) кинескопа, а при этом обычно отсутствует растр.

Отсутствует изображение, звук и растр есть. Неисправность в видеоусилителе с подобным внешним проявлением обычно встре-

Данные некоторы

Обозначения по схеме на рис. 17	Обозначения г			
	«Рекорд-Б»	«Рекорд-12»	«Старт-3»	«Енисей-3»
$Л_1$	$Л_{2\text{-}4}$ 6Ж1П	—	—	—
$Л_2$	$Л_{2\text{-}5}$ 6П15П	$Л_{2\text{-}4}$ 6П9	$Л_5$6П15П	$Л_4$6П15П
R_1	$R_{2\text{-}65}$ 1 *ком*	—	—	—
R_2	$R_{2\text{-}28}$ 18 *ком*	—	—	—
R_5	$R_{2\text{-}38}$ 20 *ком*	—	—	R_{23} 6,2 *ком*
R_6	$R_{2\text{-}36}$ 1 *ком*	$R_{2\text{-}26}$ 3 *ком*	R_{22} 3 *ком*	$R_{18}+R_{19}$ 2 *ком* + 2 *ко*
R_7	$R_{2\text{-}31}$ 82 *ком*	$R_{2\text{-}23}$ 390 *ком*	R_{28} 620 *ком*	R_{45} 47 *ком*
R_8	$R_{2\text{-}32}$ 500 *ком*	$R_{2\text{-}24}$ 470 *ком*	R_{29} 1 *Мом*	R_{44} 100 *ком*
R_9	$R_{2\text{-}38}$ 200 *ком*	—	—	—
C_1	$C_{2\text{-}51}$ 30 *мкф*	—	—	—
C_2	$C_{2\text{-}31}$ 0,1 *мкф*	$C_{2\text{-}22}$ 0,1 *мкф*	—	—
C_3	$C_{2\text{-}12}$ 20 *мкф*	—	C_{22} 1 500 *мкф*	C_{20} 30 *мкф*

чается лишь у телевизоров, в которых совместное усиление сигналов звука и изображения производится только до детектора. Отыскание и устранение этой неисправности проводят по тому же методу и в той же последовательности, как и в предыдущем случае.

Отсутствует растр, звук есть. Этот дефект в основном происходит из-за неисправностей в блоке строчной развертки и кинескопе, однако он может быть также вызван неисправностью выходного каскада видеоусилителя или цепи регулировки яркости. Искать неисправность в выходном каскаде видеоусилителя имеет смысл лишь в том случае, если напряжение на аноде кинескопа нормально и при замыкании катода с модулятором появляется растр.

Устранение неисправности следует начать с замены выходной лампы $Л_2$ видеоусилителя. Если это не дает положительных результатов, то проверяют режим каскада. Обычно в этом случае отрицательное напряжение на модуляторе кинескопа (относительно его катода) выше напряжения запирания. Затем по результатам измерений определяют конкретную причину неисправности. К числу характерных неисправностей этого каскада относится обрыв в цепи регулировки яркости (R_7, R_8).

Нечеткое изображение или недостаточная контрастность. Ухудшение четкости и уменьшение контрастности изображения могут объясняться многими причинами: неисправностью кинескопа каскадов УПЧ и УВЧ, антенны, а также видеоусилителя. Обычной причиной подобной неисправности может быть частичная потеря эмиссии одной из ламп видеоусилителя ($Л_1$ или $Л_2$), изменение сопротивлений анодной нагрузки или обрыв корректирующего дросселя, шунтированного резистором.

Таблица 9

элементов видеоусилителя

схеме телевизора

«Заря-2», «Волхов»	УНТ-35 («Рекорд-64», «Рекорд-6», «Аэлита», «Рассвет», «Весна»-3»)	«Рубин-102»	«Знамя-58М»	«Темп-6», «Темп-7»
—	—	—	$Л_3$6Ж5П	—
$Л_6$6П15П	$Л_{204}$6П15	$Л_{12}$6П15П	$Л_4$6П9	$Л_8$6П15П
—	—	—	—	—
—	—	—	R_{10} 2,7 *ком*	—
—	R_{218} 12 *ком*	—	—	—
R_{22} 3 *ком*	R_{222} 3 *ком*	R_{90} 3 *ком*	R_{17} 2,4 *ком*	R_{2-142}, R_{2-143} 10 *ком*, 3 шт.
R_{68} 82 *ком*	R_{223} 27 *ком*	R_{91} 33 *ком*	R_{57} 27 *ком*	R_{2-145} 22 *ком*
R_{69} 0,5 *Мом*	R_{224} 100 *ком*	R_{105} 100 *ком*	R_{58} 75 *ком*	R_{2-149} 100 *ком*
—	R_{225} 47 *ком*	R_{106} 220 *ком*	—	—
—	—	—	—	—
C_{13} 1 *мкф*	—	—	C_{16} 0,05 *мкф*	—
—	C_{222} 5 *мкф*	—	C_{15} 30 *мкф*	—

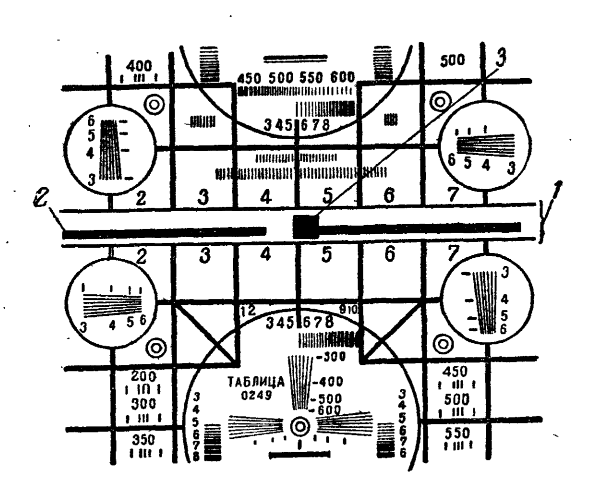


Рис. 19. К определению неисправного каскада при нарушении синхронизации.

1 — гасящий импульс; *2* — синхронизирующий импульс; *3* — управляющий импульс.

Изображение неустойчиво по вертикали (рис. 18). Помимо ухудшения синхронизации, можно заметить ухудшение изображения, которое проявляется в виде светлых «хвостов» после черных элементов изображения («тянучка»).

Зная, что неустойчивая синхронизация по кадрам (перемещение изображения в вертикальном направлении) может быть при неисправностях нескольких каналов, полезно прибегать к следующему. Поворотом ручки «Частота кадров» добиваются такого положения, когда изображение установилось и как бы разрезано на две части, причем нижняя часть будет находиться вверху, а верхняя — внизу (рис. 19). Между этими двумя частями изображения должны просматриваться элементы (импульсы), характеризующие синхронизацию.

С помощью регуляторов яркости и контрастности добиваются получения такого изображения, на котором импульсы отличаются по контрастности друг от друга. Если этого добиться не удалось, т. е. синхронизирующий и уравнивающий импульсы по контрастности не отличаются от гасящего импульса, то нарушение синхронизации происходит из-за ограничения синхроимпульсов в видеоусилителе или, что значительно реже, в последнем каскаде УПЧ.

Обычно причиной этой неисправности является обрыв или потери емкости конденсаторов C_1 или C_3, развязывающих фильтров экранирующих сеток (см. рис. 17) и блокирующих конденсаторов в катодных цепях каскадов видеоусилителя (при автоматическом смещении).

12. Блок синхронизации

На рис. 20 представлена упрощенная принципиальная схема блока синхронизации с амплитудным селектором на триоде $Л_1$ и усилителем-ограничителем строчных синхроимпульсов на триоде $Л_2$.

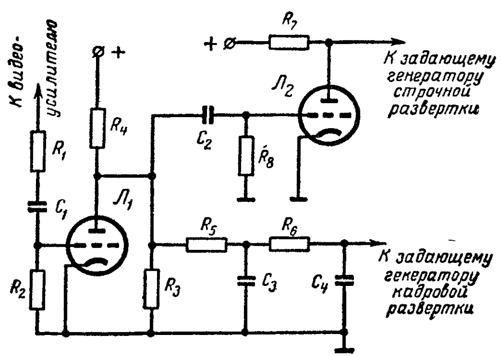


Рис. 20. Простейшая схема синхронизации.

Синхронизирующие импульсы (кадровые и строчные) разделяются интегрирующим ($R_5C_3R_6C_4$) и дифференцирующим (C_2R_8) фильтрами и направляются к соответствующим генераторам кадровой и строчной разверток.

На рис. 21 показан второй вариант упрощенной принципиальной схемы блока синхронизации. Амплитудный селектор здесь собран на пентоде $Л_1$, а усилитель-ограничитель синхроимпульсов (строчных и кадровых) — на триоде $Л_2$. Строчная синхронизация — инерционная с автоматической подстройкой частоты и фазы задающего генератора строчной развертки. $Д_1$ и $Д_2$ — полупроводниковые диоды фазового дискриминатора, $Л_3$ — лампа задающего генератора строчной развертки.

Принципиально отличную схему синхронизации имеют телевизоры типа «Знамя» и «Сигнал», в которых применены два отдельных амплитудных селектора для строчной и кадровой синхронизации.

В табл. 10 приведены данные некоторых элементов блока синхронизации, которые чаще других выходят из строя. Рассмотрим характерные неисправности этого блока.

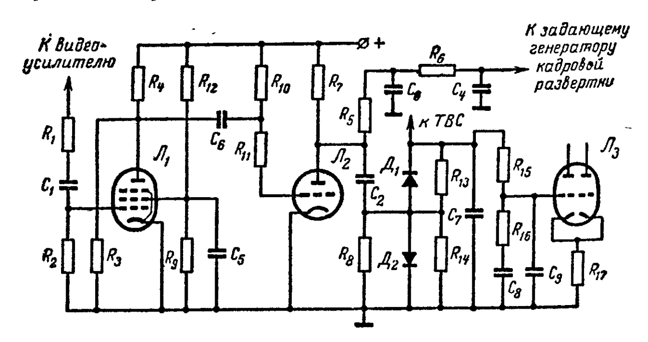


Рис. 21. Принципиальная схема инерционной синхронизации с АПЧ строк.

На экране видны полосы, хаотически перемещающиеся в горизонтальном и вертикальном направлениях (рис. 22, 23), причем ручками «Частота строк» и «Частота кадров» не удается на длительное время остановить перемещение этих полос, хотя бы в одном направлении (горизонтальном или вертикальном). Это свидетельствует о нарушении общей синхронизации из-за неисправности амплитудного селектора (или усилителя-ограничителя синхроимпульсов в схеме на рис. 21) или, что встречается значительно реже, из-за недостаточного уровня синхронизирующих импульсов на его входе по причине ограничения и искажения синхросигнала в канале изображения телевизора.

Определение неисправности начинают с замены лампы $Л_1$ селектора (в схеме на рис. 21 нужно также заменить лампу $Л_2$), а затем измеряют напряжение на ее аноде. Отсутствие или заметное уменьшение напряжения свидетельствует о наличии одной из трех возможных неисправностей: обрыв или изменение сопротивления резистора анодной нагрузки R_4, пробой или утечка переходного конденсатора C_1 и (только для схемы на рис. 20) пробой или утечка конденсатора интегрирующего (C_3) или дифференцирующего (C_2) фильтров. В двух последних случаях резистор R_4 заметно перегревается. Значительное увеличение анодного напряжения возможно

Данные некоторых элементов

Обозначения по схеме на рис. 20	Обозначения по			
	«Рекорд-Б»	«Рекорд-12»	«Старт-3»	«Енисей-3»
$Л_1$	$Л_{3\text{-}2}$ 6Н1П	$Л_{3\text{-}2}$ 6Н1П	$Л_9$ 6Ж1П	$Л_{9а}$ 6Ф1П
$Л_2$	$Л_{3\text{-}3}$ 6Н1П	$Л_{3\text{-}3}$ 6Н1П	$Л_{10}$ 6Н1П	$Л_{9б}$ 6Ф1П
R_1	$R_{2\text{-}37}$ 5,1 *ком*	$R_{2\text{-}27}$ 10 *ком*	R_{27} 10 *ком*	R_{24} 10 *ком*
R_3	$R_{3\text{-}16}$ 47 *ком*	$R_{3\text{-}14}$ 30 *ком*	R_{53} 62 *ком*	—
R_4	$R_{3\text{-}15}$ 150 *ком*	$R_{3\text{-}13}$ 100 *ком*	R_{54} 160 *ком*	R_{74} 100 *ком*
R_7	$R_{3\text{-}20}$ 27 *ком*	$R_{3\text{-}18}$ 27 *ком*	R_{57} 18 *ком*	R_{83} 2,4 *ком*
R_{12}	—	—	R_{52} 750 *ком*	R_{72} 200 *ком*
C_1	$C_{3\text{-}16}$ 0,05 *мкф*	$C_{3\text{-}15}$ 0,047 *мкф*	C_{48} 0,01 *мкф*	C_{58} 0,05 *мкф*

при обрыве резистора R_3, делителя напряжения или резистора R_2 утечки сетки.

Каскад усилителя-ограничителя синхроимпульсов $Л_2$ в схеме на рис. 21 проверяется в той же последовательности, что и амплитудный селектор.

Нарушение общей синхронизации будет иметь место также в случае обрыва резистора R_1 или конденсатора C_1 в переходной цепочке, по которой видеосигнал поступает с анода лампы видеоусилителя на управляющую сетку лампы селектора.

Если нарушение общей синхронизации изображения наблюдается периодически, то, помимо ламп, причиной могут быть плохие контакты в ламповых панельках и в местах паек или сварок, а также выход из строя резистора утечки сетки R_2.

Изображение неустойчиво по вертикали, части изображения смещены вправо или влево, вертикальные линии искривлены, на изображении могут просматриваться линии обратного хода (рис. 24). Это может возникнуть из-за неисправности как в блоке синхронизации, так и в канале изображения, а также из-за поступления искаженного сигнала на вход телевизора. В этом случае важно точно установить неисправный каскад и лишь потом приступать к отысканию причины неисправности. Для этого необходимо обратить внимание на качество изображения. Наличие второго изображения (двоения) свидетельствует о неисправности антенны или плохих условиях приема. Светлые окантовки справа или «тянучка» и серые детали вместо черных свидетельствуют о неисправности в канале

Таблица 10

блока синхронизации

схеме телевизора

«Заря-2», «Волхов»	УНТ-35 («Рекорд-64», «Рекорд-6», «Аэлита», «Рассвет», «Весна-3»)	«Рубин-102»	«Знамя-58М»	«Темп-6», «Темп-7»
$Л_{7б}$ 6Н3П или $Л_{7б}$ 6Ф1П	$Л_{301}$ 6Ф1П	$Л_{13}$ 6Н1П	$Л_8$ 6Н1П и $Л_{10}$ 6Н1П	$Л_9$ 6Ф1П пентод
$Л_{8б}$ 6Ф1П триод	$Л_{401}$ 6Н1П	$Л_{14}$ 6Н1П	—	$Л_9$ 6Ф1П триод
R_{26} 6,8 *ком*	R_{221} 22 *ком*	R_{98} 10 *ком*	R_{32} 4,7 *ком* и R_{48} 6,8 *ком*	$R_{2\text{-}161}$ 10 *ком*
R_{24} 47 *ком*	—	R_{122} 22 *ком*	—	$R_{3\text{-}07}$ 22 *ком*
R_{25} 82 *ком*	R_{34} 390 *ком*	R_{121} 62 *ком*	R_{33} 22 *ком* и R_{49} 12 *ком*	$R_{3\text{-}08}$ 62 *ком*
R_{29} 33 *ком*	R_{401} 5,6 *ком*	R_{125} 51 *ком*	—	$R_{3\text{-}17}$ 8,2 *ком*
—	R_{303} 680 *ком*	R_{101} 1 *Мом*	—	$R_{3\text{-}65}$ 1 *Мом*
C_{15} 0,05 *мкф*	C_{30} 0,01 *мкф*	C_{85} 0,01 *мкф*	C_{37} 0,05 *мкф* и C_{49} 0,05 *мкф*	$C_{3\text{-}02}$ 0,01 *мкф*

изображения. Если же изображение не имеет этих дефектов, то неисправность следует искать в блоке синхронизации.

Причины этой неисправности и метод их определения аналогичны случаю, описанному выше. Наиболее вероятной причиной могут быть частичная потеря эмиссии лампой $Л_1$ (и $Л_2$ в схеме на рис. 21) и увеличение сопротивления резистора утечки сетки (R_2).

Изображение неустойчиво по вертикали (перемещается вверх или вниз), причем ручкой «Частота кадров» удается на некоторое время остановить перемещение изображения. Причина отсутствия синхронизации по вертикали может заключаться как в блоке синхронизации, так и в видеоусилителе. Выявлять неисправность необходимо в следующем порядке: проверить лампу амплитудного селектора, измерить напряжение на ее аноде, проверить сопротивление резистора R_1 и исправность конденсатора C_1, а затем резисторов интегрирующей цепочки R_5 и R_6.

Ориентировочно определить неисправный каскад или участок схемы можно прослушиванием полукадровых синхронизирующих импульсов в громкоговорителе телевизора. Однако при этом в громкоговорителе могут одновременно прослушиваться импульсы, создаваемые задающим генератором кадровой развертки. Во избежание ошибки последний при проверке цепей кадровой синхронизации нужно выключить, разомкнув любую цепь его лампы. Затем через испытательную цепочку (конденсатор емкостью 0,05—0,2 *мкф* с подпаянными к нему гибкими выводами) поочередно подключают анод лампы амплитудного селектора и точки соединения элементов

Рис. 22. Отсутствие общей синхронизации.

Рис. 23. Отсутствие общей синхронизации.

интегрирующей цепочки к управляющей сетке лампы УНЧ звука (проще всего к среднему выводу потенциометра регулировки громкости, если доступ к нему не затруднен), определяя на слух прохождение синхроимпульсов.

Если при проверке схемы блока синхронизации установлено, что все элементы блока исправны, то необходимо проверить видеоусилитель. Если же вращением ручки «Частота кадров» остановить изображение не удается, то неисправность следует искать в задающем генераторе кадровой развертки.

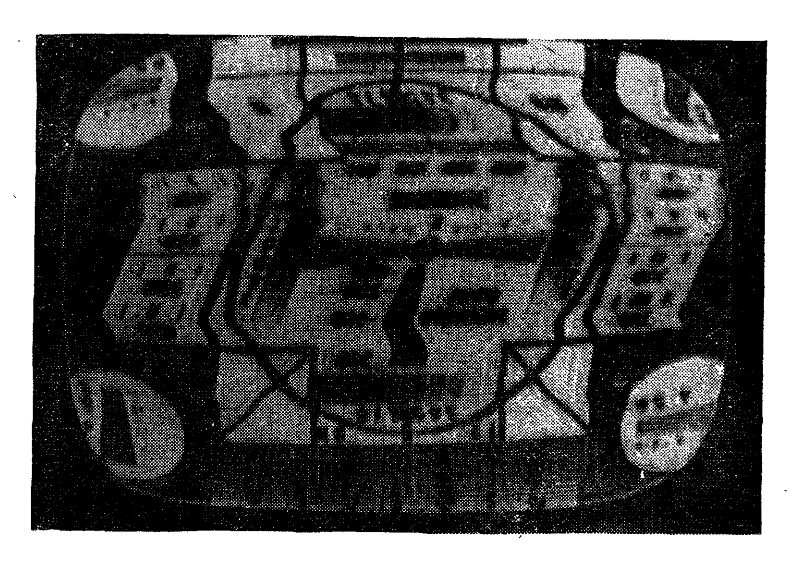


Рис. 24. Неустойчивость синхронизации по горизонтали и вертикали.

Изображение неустойчиво по горизонтали (рис. 25). Прежде всего необходимо установить, в каком блоке находится неисправность. Для этого ручкой «Частота строк» пытаются хотя бы на мгновение установить изображение. Если это не удается, то, значит, частота строчной развертки существенно отличается от 15 625 *гц* и неисправность нужно искать в блоке строчной развертки. Если же при вращении ручки «Частота строк» изображение удалось хотя бы на мгновение установить, то неисправность следует искать в блоке синхронизации.

Из характерных неисправностей блока синхронизации, влияющих только на синхронизацию по горизонтали, можно назвать (для схемы на рис. 21) неисправности лампы усилителя строчных синхроимпульсов $Л_2$, резистора анодной нагрузки этой лампы R_7 и переходного конденсатора, включенного между анодом лампы усилителя

строчных синхроимпульсов и задающим генератором строчной развертки.

В телевизорах с системой автоматической подстройки частоты и фазы задающего генератора строчной развертки (рис. 21) этот дефект может быть вызван неисправностями деталей, входящих в эту систему. К наиболее характерным из них относятся обрыв одного из диодов $Д_1$ или $Д_2$ фазового дискриминатора или отсутствие

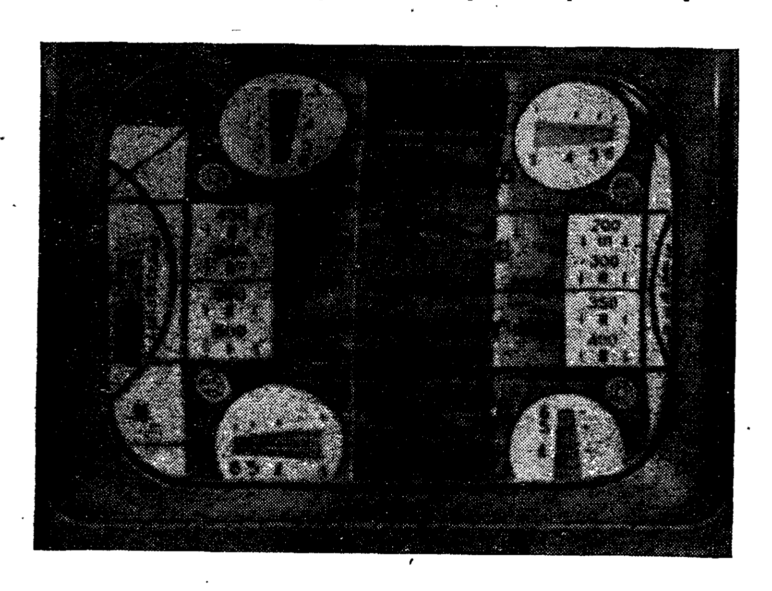


Рис. 25. Отсутствие синхронизации по горизонтали.

симметрии по обратному сопротивлению в этих диодах, а также обрыв конденсаторов фильтра фазового дискриминатора (C_7, C_8 и C_9).

13. Канал звука

На рис. 26 изображена упрощенная принципиальная схема канала звука. Здесь $Л_1$ — усилитель промежуточной частоты; $Л_2$ — ограничитель; диоды $Д_1$, $Д_2$ и контуры L_2C_7 и $L_3C_9C_{10}$ — элементы частотного детектора, собранного по схеме дискриминатора; $Л_3$ — предварительный и $Л_2$ — выходной каскад усилителя низкой частоты.

Неисправности канала звука, устранение которых обычно не вызывает особых трудностей, можно разделить на три основные группы: 1) отсутствует звук; 2) искажение звука и посторонний фон; 3) слабый звук, причем все неисправности рассматриваются при условии, что изображение нормальное. Если же неисправность,

проявляющаяся на звуке, зависит от работы других блоков телевизора или имеются две самостоятельные неисправности, то прежде всего необходимо устранить неисправность, не относящуюся к каналу звука.

В табл. 11 приведены данные элементов канала звука, неисправности которых наиболее часто встречаются в схемах некоторых массовых телевизоров. Рассмотрим некоторые характерные неисправности.

Отсутствует звук. Это может быть из-за неисправности в любом из каскадов канала звука (УПЧ, ограничителе, детекторе УНЧ). Прежде всего необходимо установить, в какой из частей канала находится неисправность. Проверку целесообразно начать с УНЧ, так

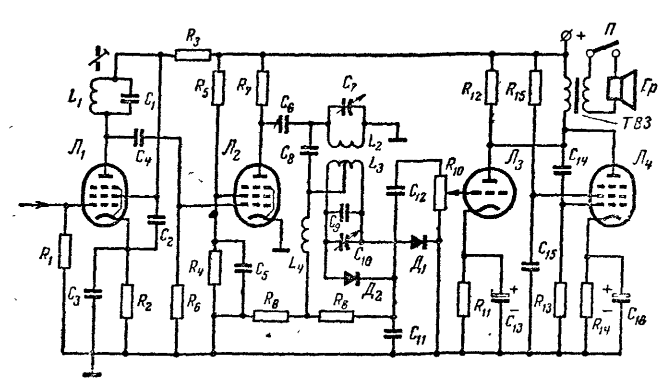


Рис. 26. Принципиальная схема канала звука.

как большинство неисправностей возникает именно в его каскадах. Исправность УНЧ можно проверить прикосновением пальца (или отвертки) к гнездам для звукоснимателя, а при отсутствии в телевизоре этих гнезд — к среднему выводу регулятора громкости R_{10} или к управляющей сетке лампы первого каскада УНЧ ($Л_3$). Тогда, если все каскады УНЧ и громкоговоритель исправны, в последнем должен прослушиваться характерный фон.

Исправность УНЧ можно также проверить, подавая (через конденсатор емкостью 0,05—0,1 *мкф*) переменное напряжение с накальной шины на управляющие сетки ламп усилителя. При этом в громкоговорителе должен прослушиваться фон переменного тока с частотой 50 *гц*. Допустим, что фон не прослушивается. Тогда уточняют, в каком из каскадов УНЧ имеется неисправность. Если сигнал не проходит с сетки выходной лампы (фон не прослушивается), то неисправность может быть только в выходном каскаде или громкоговорителе.

Затем приступают к определению неисправного элемента этого каскада. Как обычно, сначала заменяют лампу, и если она исправна, то проверяют ее режим и по результатам измерений определяют причину неисправности. Например, отсутствие напряжения на аноде лампы (если напряжение на другом выводе первичной обмотки

Данные некоторых

Обозначения по схеме на рис. 26	Обозначения по			
	«Рекорд-Б»	«Рекорд-12»	«Старт-3»	«Заря-2», «Волхов»
$Л_1$	$Л_{2-6}$ 6Ж1П	$Л_{2-5}$ 6К4П	$Л_{6А}$ 6Ф1П	$Л_{7-А}$ 6Н3П
$Л_2$	$Л_{2-7}$ 6Ж1П	$Л_{2-6}$ 6Ж1П	$Л_{7А}$ 6Ф1П	$Л_{8-А}$ -
$Л_3$	—	—	$Л_{7Б}$ 6Ф1П	$Л_{4Б}$ 6Ф1П
$Л_4$	$Л_{2-8}$ 6П14П	$Л_{2-7}$ 6П9	$Л_8$ 6П14П	$Л_{5-Б}$ 6Ф1П
R_2	R_{2-39} 150 *ом*	R_{2-29} 150 *ом*	R_{35} 150 *ом*	—
R_3	R_{2-49} 330 *ом*	R_{2-10} 2,4 *ком*	R_{34} 1 *ком*	R_{45} 150 *ком*
R_4	R_{2-42} 12 *ком*	R_{2-32} 39 *ком*	R_{38} 82 *ком*	R_{47} 6,8 *ком*
R_5	R_{2-43} 7,5 *ком*	R_{2-33} 56 *ком*	R_{37} 47 *ком*	R_{48} 91 *ком*
R_7	R_{2-44} 20 *ком*	R_{2-34} 62 *ком*	R_{37} 47 *ком*	R_{49} 91 *ком*
R_{11}	—	—	R_{43} 300 *ком*	R_{54} 270 *ом*
R_{14}	—	R_{2-41} 100 *ом*	R_{48} 150 *ом*	R_{55} 1,5 *ком*
R_{15}	R_{2-62} 5,1 *ком*	R_{2-42} 12 *ком*	R_{84} 1 *ком*	—
C_2	C_{2-36} 6 800 *пф*	C_{2-26} 6 800 *пф*	C_{34} 0,01 *мкф*	—
C_5	C_{2-40} 6 800 *пф*	C_{2-30} 3 300 *пф*	C_{35} 0,01 *мкф*	C_{39} 6,8 *пф*
C_{16}	—	C_{2-39} 30 *мкф*	C_{76} 30 *мкф*	C_{50} 15 *мкф*

имеется) объясняется обрывом первичной обмотки выходного трансформатора звука (*ТВЗ*). Характерно, что неисправность ТВЗ — явление довольно частое в унифицированных телевизорах УНТ-35, а также в телевизорах типа «Заря». Отсутствие напряжения на экранирующей сетке лампы вызывается обрывом резистора R_{15} или пробоем конденсатора C_{15}.

Повышенное напряжение на катоде лампы получается из-за обрыва или увеличения сопротивления резистора R_{14} в цепи автоматического смещения. В обрыве этого сопротивления легко убедиться, замкнув его накоротко (соединив катод с шасси). При этом появится звук. Наличие положительного напряжения (относительно шасси) на управляющей сетке лампы объясняется пробоем или утечкой переходного конденсатора C_{14}. Если же режим выходного каскада нормальный, то наиболее вероятна неисправность в цепи звуковой катушки громкоговорителя, причем чаще всего это происходит из-за обрыва ее гибких выводов, что можно обнаружить путем внешнего осмотра.

В исправности цепи звуковой катушки легко убедиться, подключая кратковременно омметр или батарею (например, от карманного фонаря) к вторичной обмотке выходного трансформатора. При этом в громкоговорителе должен прослушиваться щелчок.

Следует иметь в виду, что в некоторых телевизорах установлены два громкоговорителя, соединенные между собой последовательно.

лементов канала звука

...еме телевизора			
УНТ-35 («Рекорд-64» «Рекорд-6» «Аэлита», «Рассвет», «Весна»-3»)	«Рубин 102»	«Знамя-58М»	«Темп-6», «Темп-7»
—	$Л_3$ 6Ж1П	$Л_5$ 6Ф1П	$Л_1$ 6Ж1П
$Л_{501}$ 6Ф1П	$Л_4$ 6Ф1П	$Л_6$ 6Ж3П	$Л_2$ 6Ж1П
$Л_{501}$ 6Ф1П	$Л_4$ 6Ф1П	$Л_5$ 6Ф1П	$Л_3$ 6Ф3П
$Л_{502}$ 6П14П	$Л_6$ 6П14П	$Л_7$ 6П9	$Л_3$ 6Ф3П
—	—	R_{19} 200 *ом*	R_{2-163} 200 *ом*
—	R_{13} 4,7 *ком*	R_{18} 200 *ом*	R_{2-09} 2,4 *ком*
R_{503} 39 *ком*	R_{17} 120 *ком*	R_{22} 27 *ком*	R_{2-19} 150 *ком*
R_{504} 27 *ком*	R_{18} 120 *ком*	R_{21} 56 *ком*	R_{2-17} 150 *ком*
—	R_{19} 3 *ком*	R_{23} 150 *ком*	R_{2-22} 3 *ком*
R_{511} 330 *ом*	R_{33} 200 *ом*	R_{79} 470 *ом*	R_{2-42} 200 *ом*
R_{515} 120 *ом*	R_{46} 120 *ом*	R_{28} 300 *ом*	R_{2-57} 300 *ом*
—	—	R_{29} 680 *ом*	—
—	C_{15} 6 800 *пф*	C_{21} 1 500 *пф*	C_{2-0} 3 300 *пф*
C_{503} 1 000 *пф*	C_{18} 0,01 *мкф*	C_{24} 6 800 *пф*	C_{2-15} 3 000 *пф*
C_{512} 20 *мкф*	—	C_{31} 30 *мкф*	C_{2-59} 100 *мкф*

В этом случае обрыв цепи звуковой катушки одного из них прекращает работу и другого. Неисправный громкоговоритель определяется путем поочередного замыкания накоротко выводов звуковых катушек.

Неисправность громкоговорителя чаще всего наступает при обрыве гибкого многожильного провода, соединяющего звуковую катушку с лепестками контактной планки.

Для замены оборванного провода место его припайки — пистон, укрепленный на диффузоре громкоговорителя, осторожно разогревают паяльником, пинцетом извлекают остаток провода, а в освободившееся отверстие вставляют и припаивают предварительно залуженный кончик нового гибкого многожильного провода. При отсутствии такого провода работоспособность громкоговорителя на короткое время может быть восстановлена спайкой места обрыва старого провода. При этом необходимо обратить внимание на то, чтобы гибкий проводник от пистона до лепестка лежал параллельно поверхности диффузора на расстоянии нескольких миллиметров. Если проводник касается диффузора, это может вызвать дребезжание звука. В целях увеличения срока работы гибких проводников их следует укладывать без острых углов сгиба у пистонов и лепестков.

Характерной неисправностью громкоговорителя является также обрыв тонкого проводника, соединяющего звуковую катушку

с пистонами. В этом случае обнаруженный оборванный конец провода отделяют от диффузора. Для этого желательно предварительно смочить растворителем место приклейки проводника. Затем зачищают конец провода, облуживают его и загибают крючком. Эту работу выполняют, положив кусочек картона между диффузором и проводником. К оборванному концу проводника припаивают кусочек провода, второй конец которого впаивается в пистон. Проводник между звуковой катушкой и пистоном должен быть приклеен к диффузору клеем БФ-2. Поверх проводника можно наклеить полоску тонкой бумаги и дать ей подсохнуть при комнатной температуре не менее суток.

Если громкоговорители подключаются к схеме с помощью разъемов, то обрыв цепи может быть из-за плохого контакта в разъеме. В телевизорах, в которых предусмотрена возможность прослушивания звука на головные телефоны с отключением при этом громкоговорителя, отсутствие звука может быть вызвано неисправностью или неправильным положением переключателя «Громкоговоритель — телефон».

Неисправности остальных каскадов канала звука определяются таким же путем. Неисправным является тот каскад, при прикосновении (пинцета или отвертки) к управляющей сетке лампы которого в громкоговорителе не прослушивается щелчок или фон (при условии, что с управляющей сетки лампы последующего каскада сигнал проходит).

Каскады канала звука, за исключением УНЧ, работают в облегченном режиме, и неисправности в них бывают сравнительно редко. К числу характерных неисправностей в этих каскадах можно отнести пробой конденсаторов в цепях экранирующих сеток ламп (C_2, C_5) и обрывы резисторов анодных нагрузок (R_3, R_7).

Искажение звука наблюдается только при большой громкости. Чаще всего это происходит либо из-за нарушения центровки или спадания витков звуковой катушки громкоговорителя (звук дребезжит), либо вследствие микрофонного эффекта одной из ламп канала звука, что легко обнаружить, постукивая ручкой отвертки по баллонам ламп при выведенном регуляторе громкости. Лампа, склонная к микрофонному эффекту, вызывает в громкоговорителе наиболее интенсивный металлический звук. Неисправная лампа может быть обнаружена также методом последовательной замены.

Искажение звука возникло одновременно с некоторым уменьшением громкости. Наиболее часто это получается из-за неисправности выходной лампы $Л_4$, увеличения сопротивления резистора R_{14} в цепи катода этой лампы или неисправности одного из полупроводниковых диодов частотного детектора ($Д_1$ или $Д_2$).

Искажение звука сопровождается периодическим уменьшением громкости. Эта неисправность возможна при обрыве или значительном увеличении сопротивления резистора утечки сетки одной из ламп канала звука (R_1, R_6 или R_{13}). Если неисправлен потенциометр регулировки громкости R_{10}, то при вращении его ручки в громкоговорителе будет слышен шорох, а громкость звука будет регулироваться скачкообразно или совсем не будет регулироваться.

В этом случае нет необходимости в замене потенциометра, достаточно разобрать его, прочистить и слегка смазать маловязким маслом.

Искажен звук, прослушивается фон низкой частоты. Если при выведенном регуляторе громкости фон не исчезает, то причиной его являются плохая фильтрация выпрямленного напряжения (см. § 17) или помеха (наводка) от блока кадровой развертки. Если же при выведенном регуляторе громкости фон исчезает, а вращение ручки конденсатора настройки гетеродина уменьшает фон незначительно, то надо проверить элементы схемы частотного детектора и в первую очередь обратить внимание на симметричность пары диодов $Д_1$ и $Д_2$. Убедившись в исправности всех элементов схемы, следует попытаться подстроить контур частотного детектора, предварительно установив ручку настройки гетеродина в положение, обеспечивающее получение изображения с максимальной четкостью и без окантовок.

Подстройку контура производят отверткой из изоляционного материала. Сначала медленно вращают сердечник катушки L_3 или подстроечный конденсатор C_{10}, добиваясь исчезновения фона, а затем подстраивают контур L_2C_7, добиваясь получения громкого неискаженного звука. Перед вращением сердечника или подстроечного конденсатора рекомендуется отметить их первоначальное положение, чтобы в случае необходимости можно было восстановить первоначальную настройку контура.

Звук сопровождается свистом или фоном. Одной из причин этого может быть плохая экранировка сеточных цепей УНЧ. В этом случае нужно обратить внимание на заземление экранов этих цепей и корпуса регулятора громкости. Неисправность обнаруживается поочередным заземлением экранов в различных точках.

Если свист сопровождается появлением сетки на изображении, то это признак возбуждения (паразитной генерации) в одном из каскадов. Причиной возбуждения, чаще всего возникающего в усилителе промежуточной частоты, являются обрывы конденсаторов развязки, например C_2 или C_5.

Подобные искажения звука могут происходить и по другим причинам, в том числе не зависящим от канала звука, например при неправильной настройке контуров ПТК или ПТП.

Слабый звук. В этом случае важно установить: постепенно или сразу изменилась сила звука, не уменьшилась ли при этом контрастность изображения и не ухудшилось ли его качество, был ли в этом телевизоре громкий звук раньше и др.

Постепенное уменьшение громкости звука происходит, как правило, из-за старения ламп, изменения сопротивления резисторов (в сторону увеличения), потери емкости конденсаторов, увеличения переходных сопротивлений контактов в ламповых панельках и т. п.

Отыскание неисправности целесообразно начать с поочередной проверки ламп канала звука. Иногда достаточно слегка покачать лампу, чтобы проверить качество контактов в ламповой панельке. Если это не поможет, то надо определить неисправный каскад, а затем тот элемент каскада, который может быть причиной неисправности. При уверенности в том, что все лампы работают нормально и элементы схем исправны, можно предположить, что не настроены контуры УПЧ. Настройку этих контуров следует производить с помощью специальной измерительной аппаратуры.

14. Кинескоп

Прежде чем принять решение о необходимости замены кинескопа, нужно самым тщательным образом убедиться в том, что он действительно неисправен. Если же уверенности в этом нет, то лучше проверку кинескопа поручить специалистам телевизионного ателье или специализированного магазина, в распоряжении которых имеются стенды для проверки кинескопа.

Рассмотрим некоторые неисправности телевизора, зависящие от его кинескопа.

Экран не светится (нет растра). Прежде всего необходимо убедиться в том, что на аноде кинескопа имеется необходимое напряжение, которое может быть измерено киловольтметром. На практике часто ориентировочную оценку величины высокого напряжения производят по искре между выводами анода и длинной отверткой с хорошо изолированной ручкой, которую осторожно приближают к выводу анода кинескопа до тех пор, пока между ними не проскочит искра. Следует иметь в виду, что отвертка не должна касаться шасси, так как случайное прикосновение соединенной с шасси отверткой к анодному выводу кинескопа может вывести из строя высоковольтный кенотрон.

Далее проверяется режим на других электродах кинескопа. Примерные режимы некоторых кинескопов приведены в табл. 12.

Некоторые неисправности кинескопа определяются внешним осмотром. К ним относятся, например, обрыв нити накала или отсутствие контакта между накальными выводами кинескопа и штырьками цоколя (по отсутствию светящейся точки в горловине кинескопа около цоколя); механические повреждения; потеря вакуума, при котором видны налет молочного цвета на стекле или густое фиолетовое свечение внутри горловины кинескопа.

Заключение о других неисправностях (полная потеря эмиссии кинескопа или неправильная установка магнита ионной ловушки) можно сделать лишь после предварительной проверки. Сначала надо посмотреть, не сместился ли магнит ионной ловушки (по заводской закраске, по следам на пыли и т. п.) и проверить режим кинескопа. Убедившись в правильности режима кинескопа, надо вынуть из панельки лампу выходного каскада кадровой развертки. При этом электронный луч должен прочерчивать на экране кинескопа только одну строку (горизонтальную полосу), которая может быть заметна, даже если катод кинескопа эмиттирует электроны очень слабо.

Чтобы исключить влияние возможных неисправностей, которые могут быть в видеоусилителе и цепях регулировки яркости, а также установить режим нулевого смещения (при котором яркость свечения экрана кинескопа должна быть максимальной), соединяют между собой выводы катода и модулятора. Если при этом светлая полоса не появится и нет уверенности в том, что магнит ионной ловушки установлен правильно, то, медленно вращая магнит по спирали от горловины к отклоняющей системе и обратно, пытаются получить на экране светящуюся полосу. Отсутствие ее или слабое свечение — наиболее достоверный признак потери эмиссии кинескопа. Отметим также, что отсутствие свечения экрана может быть вызвано неисправностью магнита ионной ловушки.

Таблица 12

Цоколевки и режимы питания кинескопов

Кинескоп	Номера штырьков					Предельные значения				
	Подогреватель (нить накала)	Катод	Модулятор	Ускоряющий электрод	Фокусирующий электрод	Напряжение накала, *в*	Запирающее отрицательное напряжение модулятора, *в*	Напряжение ускоряющего электрода, *в*	Напряжение фокусирующего электрода, *в*	Напряжение анода, *кв*
18ЛК5Б [1]	1 и 8	3	6	—	—	5,7—6,9	60—15	—	—	3,2—6
23ЛКБ [1]	2 и 8	6	4	—	—	5,7—6,9	80—30	—	—	7—9
31ЛК2Б	1 и 8	3	5	—	—	5,7—6,9	80—30	—	—	8—12
35ЛК2Б [2]	1 и 8	7	2	6	4	5,7—6,9	90—30	300—500	От —300 до +1 000	10—15
35ЛК2Б [3]	1 и 12	11	2	10	6	5,7—6,9	90—30	300—500	От —300 до +1 000	10—15
40ЛК1Б	1 и 8	3	6	—	—	5,7—6,9	100—40	—	—	11,5—13
43ЛК2Б [2] и 43ЛК3Б [2]	1 и 8	7	2	6	4	5,7—6,9	90—30	300—500	От —300 до +1 000	11—15,5
43ЛК2Б [3] и 43ЛК3Б [3]	1 и 12	11	2	10	6	5,7—6,9	90—30	300—600	От —300 до +1 000	11—15,5
43ЛК6Б и 43ЛК9Б	3 и 4	2	5	7	6	5,7—6,9	90—30	250—500	От —300 до +1 000	12—16
47ЛК1Б, 47ЛК2Б, 59ЛК1Б и 59ЛК2Б	1 и 3	7	2 и 6	3	4	5,7—6,9	80—30	300—500	От —100 до +1 000	14—18

[1] Для всех кинескопов типов 18ЛК и 23ЛК.
[2] С октальным (восьмиштырьковым) цоколем.
[3] С двенадцатиштырьковым цоколем.

Яркость свечения экрана недостаточная, причем размер изображения нормальный и не изменяется при повороте ручки «Регулировка яркости», напряжение питающей сети тоже нормально, изображение «вялое» плохо фокусируется и не становится рельефным с правильным воспроизведением полутонов. При увеличении яркости и контрастности изображение сначала становится белесым, а затем переходит в негатив (рис. 27), причем обычно после длительного прогрева качество изображения несколько улучшается. Все эти признаки, проявляющиеся в той или иной степени, характеризуют частичную потерю эмиссии кинескопом или неправильную установку магнита ионной ловушки.

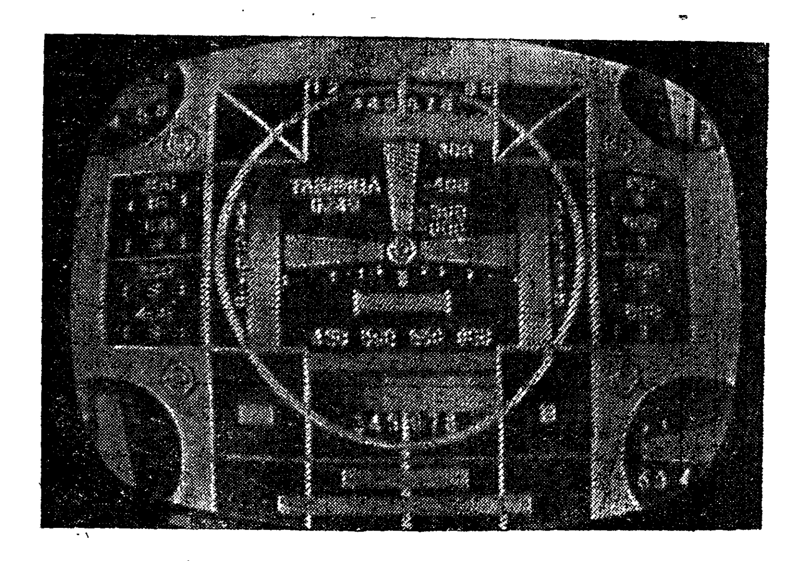


Рис. 27. Негативное изображение из-за потери эмиссии катода кинескопа.

Восстановить работоспособность кинескопа при потере эмиссии в некоторых случаях удается следующим способом. В течение нескольких часов на накал кинескопа подается повышенное напряжение (до 12 *в*). После такой «тренировки» кинескоп может опять эксплуатироваться в нормальных условиях. Если в результате тренировки не удалось получить удовлетворительного изображения, то кинескоп следует постоянно эксплуатировать при повышенном напряжении накала (7—10 *в*).

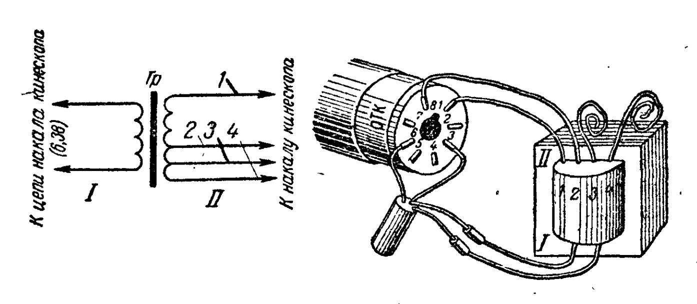
Кроме того, целесообразно увеличить напряжение на втором аноде кинескопа и сместить диапазон изменения напряжения на управляющем электроде кинескопа (при вращении ручки «Яркость»).

Повысить напряжение на втором аноде кинескопа можно, например, увеличением напряжения анодного питания, уменьшением

сопротивления резистора в цепи экранирующей сетки выходной лампы строчной развертки, уменьшением емкости конденсатора, шунтирующего отдельную обмотку выходного строчного трансформатора *ТВС* (выводы *7* и *8*).

Сместить диапазон регулирования яркости можно, уменьшив сопротивление резистора, обычно устанавливаемого последовательно с переменным резистором «Яркость».

Для питания накала кинескопа повышенным напряжением необходимо изготовить повышающий накальный трансформатор или автотрансформатор (рис. 28). Для этой цели можно использовать железо, каркас и часть намотки от любого выходного трансформатора звука и кадров или дросселя фильтра.



…ие трансформатора (автотрансформатора) для питания накала кинескопа повышенным напряжением.

Примерные данные такого трансформатора (автотрансформатора): диаметр медного провода 0,62—0,65; первичная обмотка — 130 витков; вторичная — 220 витков с отводами от 150, 175 и 200-го витков.

Кратковременную тренировку (около 10 *мин*) накала при повышенном напряжении можно произвести также, использовав в качестве источника напряжения накала не трансформатор, а посторонние источники постоянного тока, например аккумулятор.

На экране одна или две светлые горизонтальные полосы, на которых видна часть изображения (середина или верх и низ). Отличительными особенностями этой неисправности (обрыва катода кинескопа) являются следующие признаки: почти не регулируется яркость изображений, полосы не имеют резких очертаний, неисправность появилась мгновенно. Обрыв вывода катода обычно можно заметить при внимательном осмотре горловины кинескопа (между цоколем и началом электронного прожектора). В отличие от неисправностей в кадровой развертке телевизора, когда изображение сжато по вертикали, при обрыве катода часть изображения как бы закрыта шторкой.

Убедиться в том, правильно ли установлена причина неисправности, можно замыканием катода с одним из накальных выводов кинескопа. При этом экран засветится полностью, но яркость его будет меньше, чем до возникновения неисправности. На изображе-

нии будет видна «тянучка» и может просматриваться обратный ход луча по вертикали. Установка перемычки между катодом и накальным выводом иногда позволяет получить приемлемое изображение.

Яркость свечения экрана чрезмерно велика и не регулируется. Этот дефект, помимо неисправностей в цепи регулировки яркости, может быть вызван обрывом вывода модулятора кинескопа или замыканием этого упрощающего электрода с катодом. Напряжение между катодом и модулятором сначала измеряют на панельке, снятой с цоколя кинескопа. Если при регулировке (ручкой «Яркость») значение его достигнет величины запирания (см. табл. 12), то, значит, неисправен кинескоп или же нарушены контакты между его штырьками и панелькой.

Затем производят перепроверку уже при надетой панельке, т. е. производят те же измерения, но при подключенном кинескопе. В этом случае при замыкании катода с модулятором в кинескопе результат измерения будет иным. В противном случае имеет место обрыв вывода модулятора. Но прежде чем принять решение о замене кинескопа, необходимо убедиться в том, что неисправность не вызвана плохими контактами между выводами электродов и штырьками цоколя или плохими контактами в панельке кинескопа. Если по проявлению неисправности можно предположить обрыв электрода, то нужно пропаять соответствующий вывод и проверить панельку.

Значительно ухудшилась четкость изображения (изображение как бы смазано). Дефект кинескопа (замыкание катода с нитью накала) может проявляться как постоянно, так и время от времени, что связано с прогревом и деформацией нити накала. Слегка постукивая по горловине кинескопа у цоколя, этот дефект иногда удается устранить. Можно также попытаться устранить междуэлектродное замыкание внутри кинескопа «выжиганием». Для этого конденсатор большой емкости (20—40 *мкф*), заряженный от источника анодного напряжения (250—300 *в*), разряжают через замкнутые электроды. Если замыкание не устранилось с первого раза, то разряд конденсатора повторяют еще несколько раз.

При постоянном замыкании катода с нитью накала можно получить удовлетворительное изображение, если питание накала кинескопа подавать от специального разделительного трансформатора с малой емкостью между его обмотками. Коэффициент трансформации такого трансформатора должен быть примерно равным 1 : 1 или с незначительным (до 10%) превышением напряжения, подаваемого на кинескоп. Для изготовления трансформатора может быть использован выходной трансформатор звука или кадров.

Плохая фокусировка и затемнены один или несколько углов изображения (рис. 29). Подобный дефект изображения в основном наблюдается из-за неправильной установки магнита ионной ловушки или элемента центровки изображения (магнита центровки, центрирующей шайбы), а также при неплотном прилегании отклоняющей системы к конусной части кинескопа (рис. 30).

З а м е н а к и н е с к о п а. Следует иметь в виду, что замена кинескопа в ряде моделей телевизоров, например в телевизорах «Рубин», «Темп-3» и особенно в телерадиолах, сопряжена с разборкой телевизора, поэтому к ней следует приступить, имея некоторые навыки.

Все работы, связанные с переноской и заменой кинескопа, следует выполнять с особой осторожностью, соблюдая правила техники безопасности и имея в виду, что стеклянные кинескопы взрывоопасны.

Замена кинескопа заключается в извлечении старого кинескопа и установки на его место нового с применением тех же элементов крепления. Заодно следует тщательно протереть влажной чистой тряпкой защитное стекло.

Большую трудность при установке представляют кинескопы, работающие только с магнитом ионной ловушки. В этом случае при включенном телевизоре ориентировочно определяют необходимое место установки магнита на горловине кинескопа.

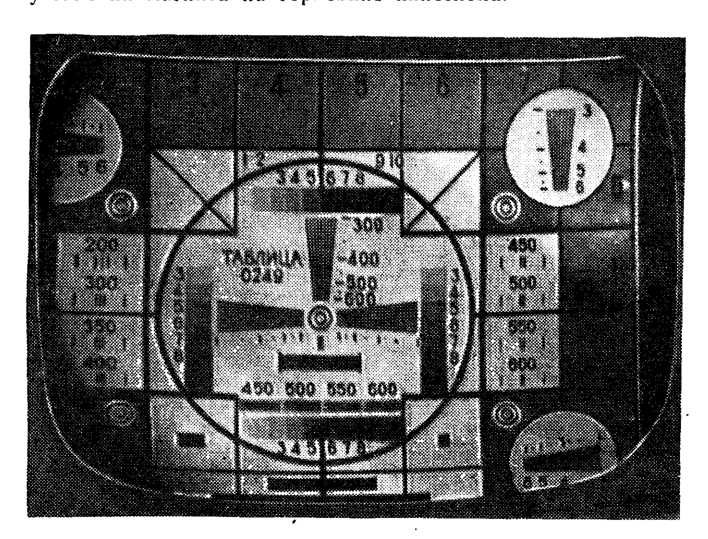


Рис. 29. Затемнение угла из-за неправильной установки магнита ионной ловушки.

Лучше всего это сделать, предварительно вынув из схемы лампу кадровой развертки и установив регулятор яркости, обеспечивающий максимальную яркость изображения. Медленно вращая магнит вдоль горловины кинескопа по спирали от цоколя к отклоняющей системе и обратно, добиваются получения на экране светлой яркой горизонтальной полосы. Далее, поставив лампу из схемы кадровой развертки на место, окончательно регулируют изображение.

Параллельность сторон изображения относительно маски (экрана) телевизора достигается поворотом отклоняющей системы.

Перемещение изображения относительно центра осуществляется с помощью магнита или шайб, предназначенных для центровки.

Лучшее место и угол поворота магнита окончательно находят по наибольшей яркости и равномерности освещения всей поверхности экрана. При этом следует также обратить внимание на получение хорошей фокусировки и четкости изображения. Затемненный

угол изображения — первый признак неправильного положения магнита (рис. 29).

Важно отметить, что от правильной установки магнита ионной ловушки зависит не только качество изображения, но и долговечность кинескопа.

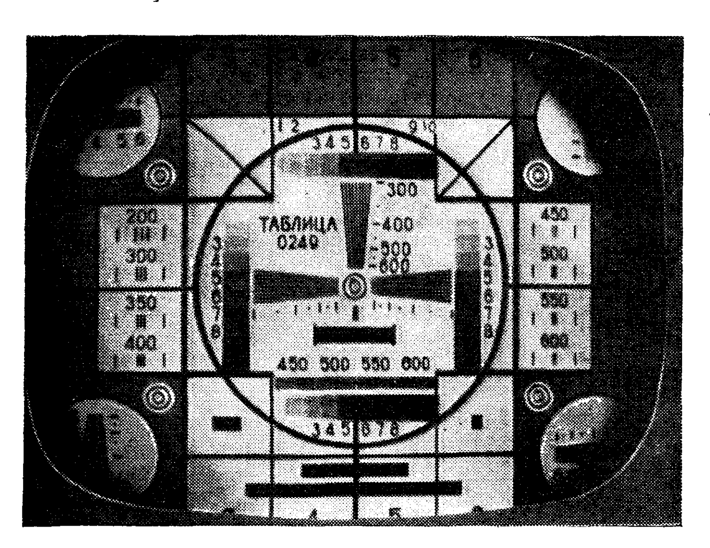


Рис. 30. Неплотное прилегание отклоняющей системы к конусной части кинескопа.

Если затемнены три или все четыре угла (рис. 30), то можно предположить, что отклоняющая система неплотно прилегает к конусной части кинескопа.

15. Блок строчной развертки и высоковольтный выпрямитель

На рис. 31 представлена упрощенная принципиальная схема строчной развертки с высоковольтным выпрямителем. В этой схеме правый триод лампы $Л_1$ — задающий генератор, собранный по схеме блокинг-генератора; лампа $Л_2$ — выходной каскад; $Л_3$ — демпфер и лампа $Л_4$ — высоковольтный выпрямитель. В табл. 13 приведены данные элементов этого блока, неисправности которых наиболее часто встречаются. Рассмотрим некоторые из неисправностей блока.

Отсутствует растр. Это может быть вызвано не только неисправностями блока строчной развертки и высоковольтного выпрямителя, но и низким напряжением питающей сети, пониженным анодным напряжением, неисправностями кинескопа, нарушением его режима работы, потерей магнитных свойств или неправильной

установкой магнита ионной ловушки, неисправностями видеоусилителя и цепи регулировки яркости.

Характерной особенностью неисправности блока строчной развертки или высоковольтного выпрямителя является отсутствие высокого напряжения на аноде кинескопа, за исключением случаев утечки напряжения на шасси через изоляторы крепления кинескопа или через маску обрамления в металлостеклянных кинескопах. В отсутствии высокого напряжения можно убедиться с помощью киловольтметра или отвертки (см. стр. 60). Убедившись, что на аноде кинескопа нет высокого напряжения, определяют конкретную причину неисправности блока.

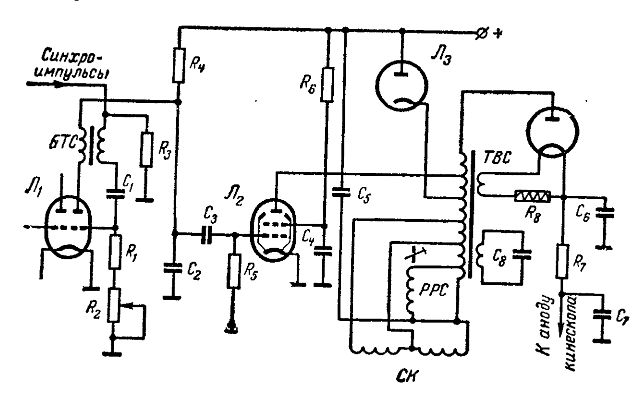


Рис. 31. Принципиальная схема блока строчной развертки и высоковольтного выпрямителя.

Проверку целесообразно начать с высоковольтного выпрямителя. При его неисправности прослушивается свист строчной развертки. Это особенно заметно при вращении ручки «Частота строк». В некоторых типах телевизоров можно увидеть свечение нити накала высоковольтного кенотрона. Если нить накала светится, то это свидетельствует об исправности блока строчной развертки.

К числу характерных неисправностей высоковольтного выпрямителя относятся: потери эмиссии высоковольтным кенотроном; нарушение токопроводящего слоя резистора фильтра (R_1) и утечка или пробой одного из конденсаторов фильтра (C_6 или C_7). Эта неисправность (пробой конденсатора типа КОБ) весьма часто встречается в телевизорах с 110-градусной разверткой: УНТ-47/59, «Волна», «Сигнал», «Темп-6». При пробое конденсатора в кенотроне может появиться фиолетовое свечение. В некоторых типах телевизоров функции конденсатора фильтра выполняет емкость, образованная внутренним проводящим слоем (аквадагом) и заземленным наружным покрытием стеклянного кинескопа (35ЛК2Б, 43ЛК3Б, 43ЛК9Б), что исключает неисправность из-за пробоя.

В неисправности резистора R_7 можно убедиться, замкнув его на время накоротко или заменив на исправный. При отключении от схемы неисправного конденсатора фильтра работоспособность

ДАННЫЕ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ БЛОКА СТРОЧНОЙ

Обозначения по схеме на рис. 31	Обозначения			
	«Рекорд-Б»	«Рекорд-12»	«Старт-3»	«Енисей-3»
$Л_1$	$Л_{7-8}$ 6Н1П	$Л_{3-3}$ 6Н1П	$Л_{12}$ 6Н1П	$Л_{3б}$ 6Ф1П и $Л_{2б}$ 6Ф1П
$Л_2$	$Л_{3-4}$ 6П13С	$Л_{3-4}$ 6П13С	$Л_{13}$ 6П13С	$Л_{10}$ 6П13С
$Л_3$	$Л_{3-5}$ 6Ц10П	$Л_{3-5}$ 6Ц10П	$Л_{15}$ 6Ц10П	$Л_{11}$ 6Ц10П
$Л_4$	$Л_{3-6}$ 1Ц11П	$Л_{3-6}$ 1Ц11П	$Л_{14}$ 1Ц11П	$Л_{12}$ 1Ц11П
R_1	R_{3-22} 62 *ком*	R_{3-20} 75 *ком*	R_{78} 100 *ком*	R_{93} 320 *ком*
R_2	R_{3-23} 47 *ком*	R_{3-21} 47 *ком*	R_{79} 47 *ком*	R_{91} 500 *ком*
R_4	R_{3-26} 27 *ком*	R_{3-24} 27 *ком*	R_{80} 120 *ком*	R_{94} 100 *ком*
R_6	R_{3-31} 7,5 *ком*	R_{3-29} 12 *ком*	R_{83} 12 *ком*	R_{97} 8,2 *ком*
R_7	—	—	—	—
C_1	C_{3-19} 360 *пф*	C_{3-18} 270 *пф*	C_{70} 360 *пф*	C_{76} 470 *пф*
C_2	C_{3-20} 360 *пф*	C_{3-19} 390 *пф*	C_{71} 2 200 *пф*	C_{62} 180 *пф*
C_3	C_{3-21} 0,01 *мкф*	C_{3-20} 0,01 *мкф*	C_{72} 1 000 *пф*	C_{78} 0,01 *мкф*
C_4	C_{3-21} 0,05 *мкф*	C_{3-23} 0,05 *мкф*	C_{73} 0,05 *мкф*	C_{79} 0,5 *мкф*
C_5	C_{2-25} 0,05 *мкф*	C_{3-24} 0,05 *мкф*	C_{74} 0,1 *мкф*	C_{81} 0,1 *мкф*
C_6	—	—	—	—
C_7	—	—	—	—

телевизора восстанавливается, если пробой этого конденсатора не повлек за собой выхода из строя высоковольтного кенотрона.

Если нить высоковольтного кенотрона $Л_4$ не накаливается, то определение неисправности начинают с замены этого кенотрона. Затем проверяют цепь его накала, состоящую из накального витка и гасящего резистора R_8 (1—5 *ом* в зависимости от типа строчного трансформатора). Так как этот резистор обычно выполняется из провода, плохо поддающегося пайке, отсутствие накала часто происходит из-за плохого контакта в месте пайки провода с лепестком ламповой панельки. Если накальная цепь исправна, то проверяют отклоняющую систему, отключив от схемы строчные отклоняющие катушки. При неисправной отклоняющей системе в этом случае должно появиться высокое напряжение на аноде кинескопа.

Неисправность отклоняющей системы (пробой строчных катушек на кадровые) приводит также и к заметному перекалу анода демпферной лампы $Л_3$, а иногда даже и к выходу из строя диодов блока питания из-за чрезмерного увеличения потребляемого тока. Подобное проявление неисправности может быть и при межвитковых замыканиях в обмотках трансформатора *ТВС*. Межвитковые замыкания не всегда удается обнаружить с помощью омметра или по внешнему виду трансформатора. Применив простейшие приспо-

РАЗВЕРТКИ И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ

по схеме телевизора

«Заря 2», «Волхов»	УНТ-35 («Рекорд-64», «Рекорд-6», «Аэлита», «Весна-3», «Рассвет»)	«Рубин-102»	«Знамя-58М»	«Темп-6», «Темп-7»
$Л_а$ 6Н1П	$Л_{401}$ 6Н1П	$Л_{16}$ 6Н1П	$Л_{10}$ 6Н1П	$Л_{12}$ 6Н1П
$Л_{10}$ 6П13С	$Л_{602}$ 6П13С	$Л_{17}$ 6П13С	$Л_{11}$ 6П13С	$Л_{13}$ 6П31С
$Л_{12}$ 6Ц10П	$Л_{603}$ 6Ц10П	$Л_{18}$ 6Ц10П	$Л_{13}$ 6Ц10П	$Л_{14}$ 6Д14П
$Л_{11}$ 1Ц11П	$Л_{604}$ 1Ц11П	$Л_{19}$ 1Ц11П	$Л_{12}$ 1Ц11П	$Л_{15}$ 3Ц18П
R_{31} 27 *ком*	R_{408} 330 *ком*	R_{158} 150 *ком*	R_{22} 27 *ком*	R_{4-13} 270 *ком*
R_{32} 100 *ком*	R_{409} 250 *ком*	R_{159} 47 *ком*	R_{51} 75 *ком*	R_{4-41} 15 *ком*
R_{33} 33 *ком*	R_{413} 33 *ком*	R_{161} 22 *ком*	R_{50} 12 *ком*	R_{4-6} 33 *ком*
R_{36} 7,5 *ком*	R_{611} 12 *ком*	R_{170} 15 *ком*	R_{54} 7,5 *ком*	R_{4-51} 16 *ком* (2 шт.)
—	—	R_{172} 1 *Мом*	R_{67} 220 *ком*	R_{4-37} 1 *Мом*
C_{21} 470 *пф*	C_{405} 220 *пф*	C_{147} 180 *пф*	C_{52} 470 *пф*	C_{4-15} 330 *пф*
C_{23} 470 *пф*	C_{408} 360 *пф*	C_{151} 2 200 *пф*	C_{54} 1 000 *пф*	C_{4-16} 510 *пф*
C_{22} 680 *пф*	C_{407} 0,01 *мкф*	C_{152} 1 000 *пф*	C_{53} 3 300 *пф*	C_{4-20} 4 700 *пф*
C_{24} 470 *пф*	C_{604} 0,05 *мкф*	C_{153} 0,05 *мкф*	C_{53} 0,05 *мкф*	C_{4-26} 0,047 *мкф*
C_{59} 0,05 *мкф*	C_{606} 0,05 *мкф*	C_{155} 0,05 *мкф*	C_{53} 0,05 *мкф*	C_{4-47} 0,047 *мкф*
—	—	C_{157} 390 *пф*	C_{64} 390 *пф*	C_{4-36} 500 *пф*
—	—	C_{158} 390 *пф*	C_{65} 390 *пф*	—

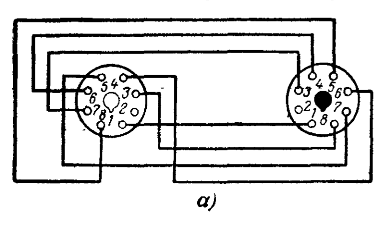
собления (рис. 32), представляющие собой переходные колодки, упрощается определение неисправности *ТВС* или *ОС*. Если включение отклоняющей системы через одну, а затем и через другую переходные колодки не приводит к появлению на экране кинескопа горизонтальной или вертикальной полосы, то это подтверждает предположение о междувитковом замыкании в *ТВС*, а не в отклоняющей системе. В неисправности *ТВС* зачастую убеждаются только после замены его на исправный.

Убедившись в исправности высоковольтного выпрямителя, отклоняющей системы, трансформатора *ТВС*, неисправность надо искать в каскадах строчной развертки, так как нить накала кенотрона питается от обмотки выходного строчного трансформатора *ТВС*, напряжение на которой имеется лишь при нормальной работе всей строчной развертки.

Для отыскания неисправности целесообразно прежде всего проверить работу задающего генератора и выходного каскада строчной развертки. Отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы $Л_1$ работающего задающего генератора должно быть 15—35 *в*, а переменное напряжение на управляющей сетке лампы $Л_2$ выходного каскада 7—12 *в* (при измерении переменного напряжения вольтметр подключают через конденсатор емкостью 0,1—0,5 *мкф*).

На аноде лампы $Л_2$, если прикоснуться к нему отверткой (с изолирующей ручкой), должно наблюдаться искрение. Кроме того, при исправности задающего генератора и выходного каскада слышен характерный свист, тон которого изменяется при вращении ручки «Частота строк».

Если же свист слышен очень слабо, а переменное напряжение с задающего генератора на управляющую сетку лампы $Л_2$ выходного каскада все же поступает, то неисправность следует искать в выходном каскаде. Наиболее распространенными неисправностями в этом каскаде (помимо ламп $Л_2$ и $Л_3$) являются плохие контакты в ламповых панельках, обрыв резистора R_6 в цепи экранирующей сетки лампы $Л_2$ и пробой конденсаторов C_4 и C_5.



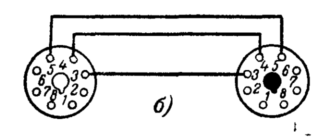


Рис. 32. Схема соединения переходных колодок для проверки ТВС и ОС в телевизорах с 70-градусной разверткой.

а — для обнаружения междувиткового замыкания; б — для обнаружения замыкания между строчными и кадровыми катушками.

Отсутствие переменного напряжения на управляющей сетке лампы $Л_2$ (при этом свист не слышен) свидетельствует о неисправности задающего генератора. Обычно это сопровождается перекалом (покраснением) анода выходной лампы, т. е. создается такой режим ее работы, при котором мощность рассеивания анода превышает допустимое значение, что может привести к выходу лампы из строя. Поэтому телевизор с таким дефектом не следует включать на длительное время, не вынув из него предварительно лампу $Л_2$.

Обнаружение и устранение неисправности в этом случае производится в следующем порядке: заменяют лампу $Л_1$; проверяют резистор R_4 в анодной цепи; проверяют с помощью омметра всю сеточную цепь (от управляющей сетки до шасси), вращая при этом ручку «Частота строк» (омметр должен показывать сопротивление от R_1 до $R_1 + R_2$). Отклонение показаний от этой величины свидетельствует о неисправности в этой цепи. Реже встречаются неисправности трансформатора (автотрансформатора) блокинг-генератора *БТС* (*БАТС*) и зарядного конденсатора C_2.

Недостаточная яркость изображения, причем при попытке увеличить его яркость или контрастность с помощью соответствующих ручек управления оно увеличивается («расплывается»), а фокусировка ухудшается (рис. 33). В отдельных случаях гаснет экран. При этом слышен свист развертки и видно свечение нити накала высоковольтного кенотрона.

Наиболее распространенной причиной указанной неисправности является недостаточно высокое напряжение на аноде кинескопа из-за частичной потери эмиссии высоковольтным кенотроном. При тщательном осмотре нити накала этого кенотрона можно

заметить, что оксидный слой частично или полностью разрушился.

Если же при недостаточной яркости изображения размеры его нормальные и не изменяются при попытке увеличить яркость или контрастность, то неисправность следует искать не в высоковольтном кенотроне, а в видеоусилителе, кинескопе, цепи регулировки яркости, неправильной установке магнита ионной ловушки и нарушении режима питания кинескопа.

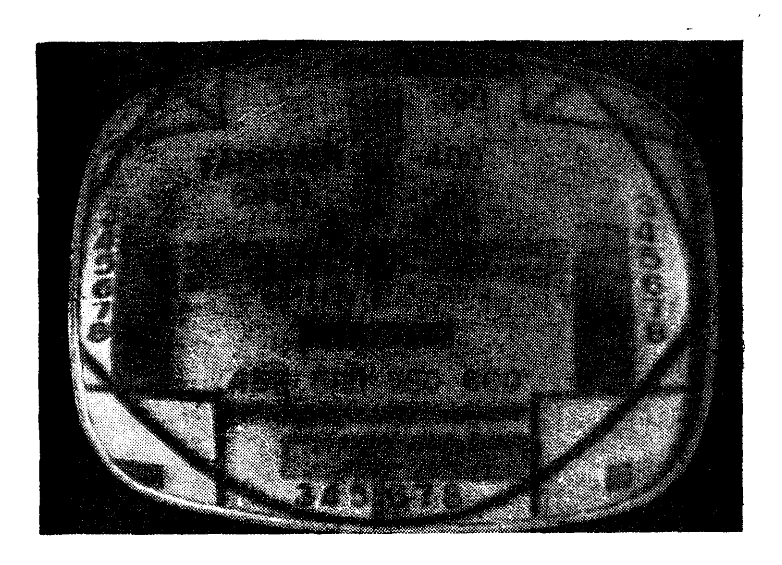


Рис. 33. Мало высокое напряжение на втором аноде кинескопа.

На экране просматривается несколько изображений или горизонтальные полосы (рис. 34). Происходит это из-за отклонения частоты строчной развертки от номинального значения. В отличие от неисправностей в блоке синхронизации при неисправности блока строчной развертки вращение ручки «Частота строк» не позволяет получить нормальное изображение даже на короткое время.

Отыскание и устранение такой неисправности целесообразно начинать с замены лампы $Л_1$ задающего генератора (рис. 31). Если замена лампы не дала положительного результата, то изменяют (подбирают) сопротивление резистора R_1, включенного последовательно с переменным резистором регулировки частоты строк. Реже эта неисправность возникает из-за конденсатора C_1, включенного в цепь управляющей сетки лампы задающего генератора, зарядного конденсатора C_2 или трансформатора блокинг-генератора строк. В неисправности конденсаторов и трансформатора обычно убеждаются лишь после их замены на исправные.

Изображение сжато или «завернуто» в правой части экрана (рис. 35).

Наиболее частой причиной этого является потеря эмиссии лампой $Л_2$ выходного каскада строчной развертки (рис. 31). Из более редко встречающихся на практике причин этой неисправности можно отметить уменьшение величины отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы $Л_2$ вследствие неисправности переходного конденсатора C_3, включенного между задающим и выходным каскадами, изменение емкости конденсатора C_2 в зарядной цепи или потеря емкости конденсатора C_4 в цепи экранирующей сетки

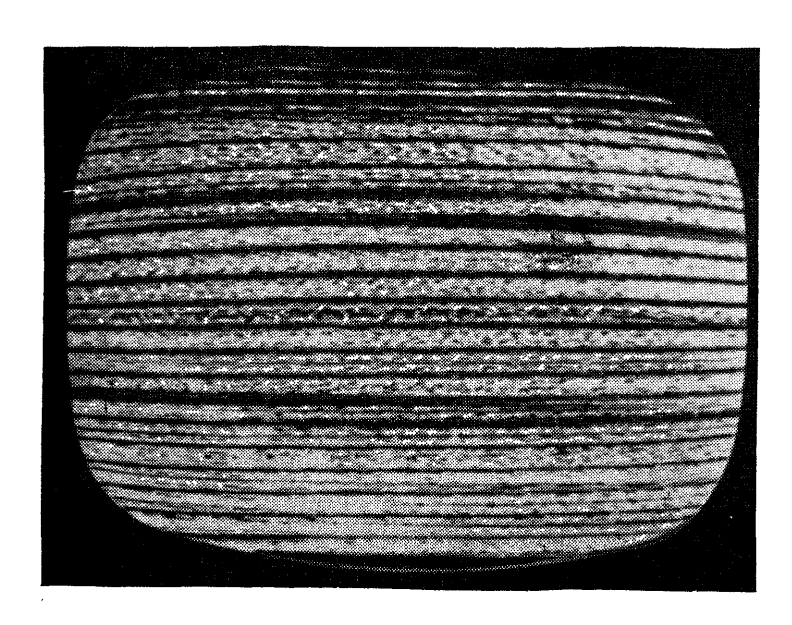


Рис. 34. Отклонение частоты строчной развертки от номинальной.

лампы $Л_2$ выходного каскада. В исправности конденсатора C_4 в этом случае можно убедиться, присоединив параллельно ему исправный конденсатор из запасного комплекта.

Этот же дефект изображения может проявляться в некоторых типах телевизоров (например, «Рекорд») при потере емкости или отсутствии контакта с шасси у электролитического конденсатора, включенного после дросселя фильтра блока питания.

Недостаточный размер изображения по горизонтали. Отметим наиболее часто встречающиеся причины этой неисправности, не повторяя тех, которые были упомянуты в предыдущем примере: мало напряжение электросети или выпрямителя, питающего анодные цепи блока строчной развертки; частичная потеря эмиссии лампами $Л_2$ или $Л_3$ строчной развертки; увеличение сопротивления зарядного резистора R_4; утечка в конденсаторе C_5 «вольтодобавки»;

межвитковое замыкание в катушке размера строк (*РРС*) или в строчных отклоняющих катушках.

Отыскание неисправности начинают с проверки напряжения электросети и анодного напряжения в цепях блока строчной развертки, затем заменяют лампы $Л_2$ и $Л_3$ и только после этого проверяют резистор R_4. конденсатор C_8 и катушку РРС. Короткое замыкание витков в этой катушке может быть обнаружено при отпайке от схемы одного из ее концов. При этом размер изображения на экране заметно увеличится.

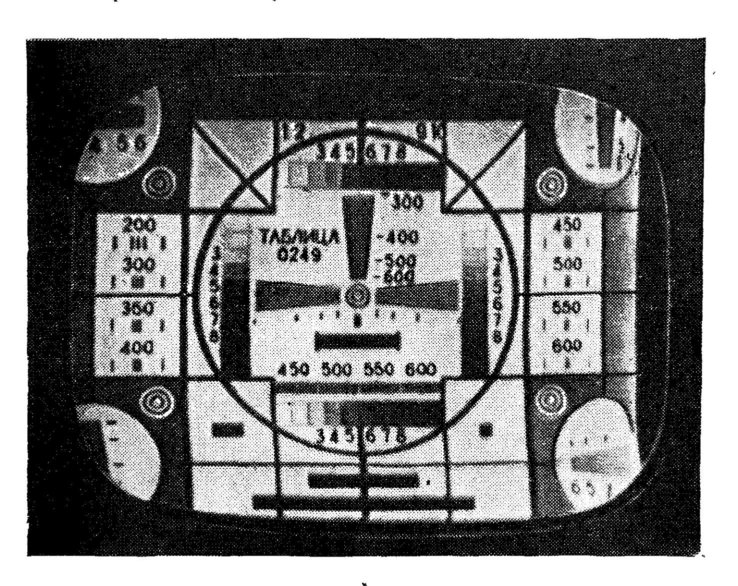


Рис. 35. Изображение сжато справа вследствие неисправности в выходном каскаде строчной развертки.

Подобная неисправность наблюдается также при неправильной установке органов регулировки или при неисправностях в цепях автоматической регулировки (стабилизации) размера по строкам. Эти схемы находят широкое применение в телевизорах II класса, выпускаемых в настоящее время.

Увеличение размера изображения в некоторых пределах может быть достигнуто уменьшением сопротивления резистора R_6, в цепи экранирующей сетки лампы $Л_2$ выходного каскада, а также увеличением емкости конденсатора C_5.

На изображении появляются короткие светлые полосы (искры), одновременно в громкоговорителе слышно потрескивание (шипение). По внешним признакам это (рис. 36) напоминает искровую помеху, но в отличие от нее искрение заметно и на чистом растре (при отключенной антенне). Интенсивность искрения несколько уменьшается

при увеличении яркости изображения. При изъятии одной из ламп строчной развертки потрескивание в громкоговорителе исчезает.

Неисправность вызывается пробоем высокого напряжения на шасси телевизора, «стеканием» заряда с заостренных элементов (заусенцы, небрежные пайки и т. п.), находящихся под высоким напряжением, а также плохими контактами в этих цепях. Место возникновения пробоя или стекания зарядов легче обнаружить

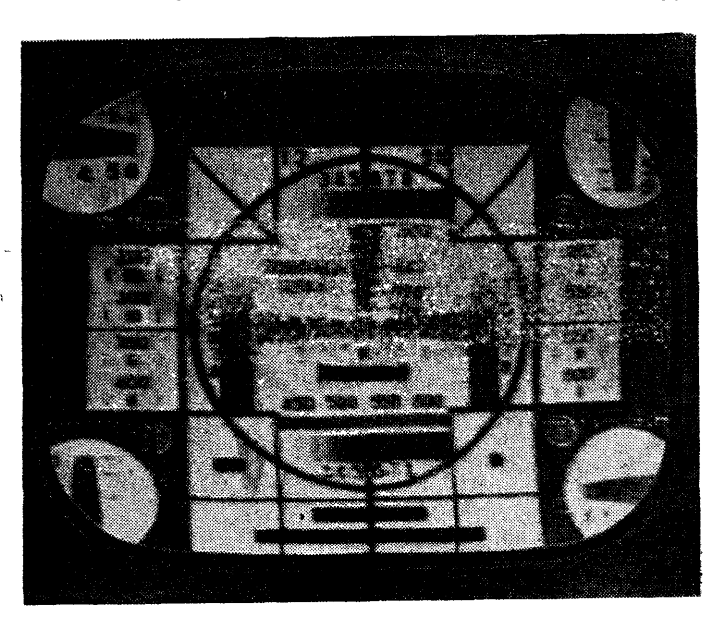


Рис. 36. Помеха на изображении при неисправности в цепях высокого напряжения телевизора.

в темноте, если к тому же временно создать более тяжелый режим работы для высоковольтных цепей, увеличив напряжение питающей сети с помощью автотрансформатора с вольтметром, но не выше чем на 5% от номинального значения, и уменьшив яркость изображения.

Одной из распространенных причин неисправности является пробой (утечка) высокого напряжения через изоляторы крепления металлостеклянного кинескопа и особенно через хлорвиниловую прокладку на маску. В пробое прокладки легко убедиться, увеличив расстояние между кинескопом и маской (в месте повреждения изоляции можно заметить черную точку или желтые пятна). Если новой прокладки нет, то можно оставить старую, изолировав место пробоя куском резины или картона или увеличив зазор между кинескопом и маской.

Искрение может быть также следствием близости к шасси высоковольтных проводов или периодических пробоев в моточных деталях блока строчной развертки (выходной трансформатор строк, отклоняющая система, регулятор размера строк).

Если высокое напряжение на аноде кинескопа выше нормального, что также может быть причиной пробоев, то целесообразно увеличить сопротивление резистора R_6 в цепи экранирующей сетки лампы $Л_2$.

Прослушивается посторонний свист, тональность которого изменяется при вращении регулятора «Частота строк». Сила этого

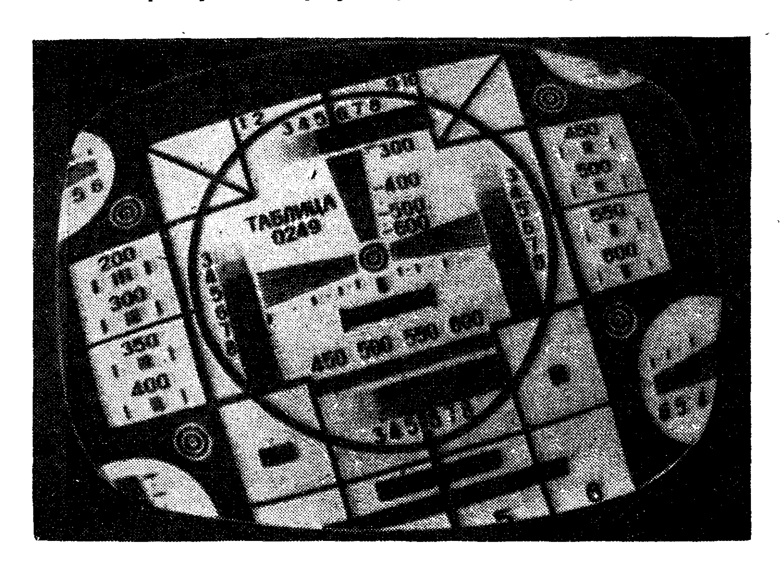


Рис. 37. Перекос растра из-за неправильной установки отклоняющей системы.

звука не изменяется при различных положениях регулятора громкости. Этот дефект в основном происходит из-за строчного трансформатора (типа ТВС-А и ТВС-Б).

Свист в строчном трансформаторе возникает из-за плохой его сборки, например вследствие того, что две части его ферритового сердечника слабо стянуты или плохо проклеены в стыке.

Устранение свиста достигается путем затягивания гайкой шпильки, скрепляющей части трансформатора. Если это не помогает, то сердечник в месте стыка надо залить клеем БФ-2. Телевизор после этого можно включить только через 20—30 *ч* (когда высохнет клей).

Реже подобный свист наблюдается при неисправности кинескопа, но в этом случае свист прекращается при уменьшении яркости изображения.

Перекос растра (нет параллельности между краями растра и рамкой обрамления) (рис. 37. Причиной этого является неправильная установка отклоняющей системы. Поэтому необходимо ослабить крепление (хомут) отклоняющей системы и повернуть ее до получения параллельности между краями растра и рамкой. Для безопасности эту работу следует производить при выключенном телевизоре, включая его лишь для контроля результатов поворота системы.

Затемнение углов растра (рис. 29, 30). Помимо неправильной установки магнита ионной ловушки, этот дефект может быть

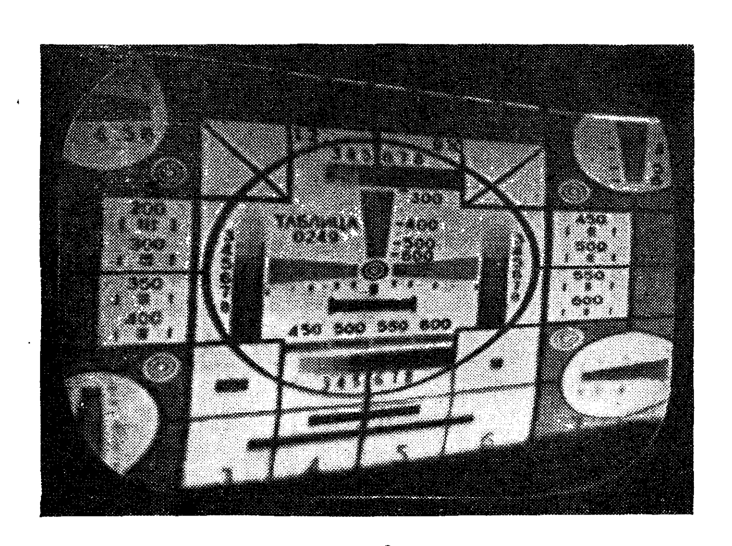


Рис. 38. Искажение формы растра при неисправности в отклоняющей системе.

вызван и неправильной установкой отклоняющей системы (неплотное прилегание к конической части кинескопа). Для устранения дефекта необходимо отклоняющую систему придвинуть вплотную к конической части кинескопа и отрегулировать положение магнита ионной ловушки. При наличии большого зазора рекомендуется между отклоняющей системой и горловиной кинескопа проложить картонные прокладки.

Растр имеет форму трапеции или параллелограмма (рис. 38). Такие геометрические искажения, так же как искажения типов «бочка» и «подушка», в основном зависят от качества отклоняющей системы. Если эти искажения заметно влияют на качество изображения, то систему лучше заменить новой, так как ее ремонт требует большого опыта.

16. Блок кадровой развертки

На рис. 39 показана упрощенная принципиальная схема двухкаскадного блока кадровой развертки; здесь $Л_1$ — задающий генератор, собранный по схеме блокинг-генератора; $Л_2$ — выходной каскад на пентоде с трансформаторным выходом и низкоомными кадровыми отклоняющими катушками *КК*. В табл. 14 приведены данные элементов схемы, неисправности которых наиболее часто встречаются.

Рассмотрим характерные неисправности этого блока.

Светлая горизонтальная полоса вместо растра. Следует иметь в виду, что при большой яркости светящейся полосы может произойти прожог люминофора кинескопа. Поэтому при появлении этой

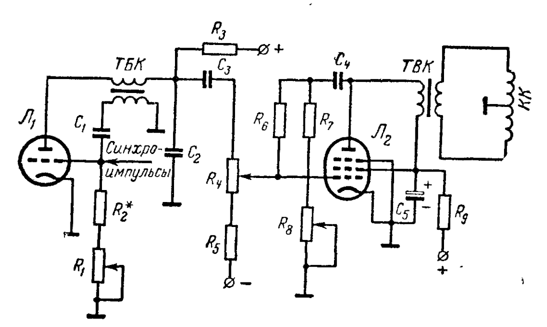


Рис. 39. Упрощенная схема блока кадровой развертки.

неисправности необходимо в первую очередь уменьшить яркость светящейся полосы.

Причина неисправности может быть как в выходном, так и в задающем каскаде. Проверить исправность выходного каскада и отклоняющей системы можно, прикоснувшись металлическим предметом (пинцетом, отверткой) к управляющей сетке выходной лампы $Л_2$, что должно вызывать кратковременное расширение полоски на экране. Другой (более наглядный) способ проверки выходного каскада заключается в подаче на управляющую сетку выходной лампы переменного напряжения с накальной шины через конденсатор емкостью 0,05—0,2 *мкф*. Если при этом растр не появится, то, значит, что неисправен выходной каскад или отклоняющая система.

Ориентировочно определить неисправный участок схемы можно также путем прослушивания частоты кадровой развертки (50 *гц*) в громкоговорителе телевизора. Для этого предварительно необходимо вынуть из панельки лампу амплитудного селектора или видеоусилителя. Затем через испытательную цепочку (через конденсатор емкостью 0,05—0,2 *мкф*) поочередно подключают анод лампы $Л_1$ задающего генератора и управляющую сетку и анод лампы $Л_2$ выходного каскада к среднему выводу потенциометра регулировки громкости или к управляющей сетке лампы УНЧ звука, вращая при этом ручку «Частота кадров», чтобы убедиться в том, что в

Данные некоторых элементов

Обозначения по схеме на рис. 39	Обозначения по схеме			
	«Рекорд-Б»	«Рекорд-12»	«Старт-3»	«Енисей-3»
$Л_1$	$Л_{3-2}$ 6Н1П	$Л_{3-2}$ 6Н1П	$Л_{10}$ 6Н1П	$Л_{16}$ 6Ф1П
$Л_2$	$Л_{3-1}$ 6П14П	$Л_{3-1}$ 6П14П	$Л_{11}$ 6П14П	$Л_8$ 6П14П
R_1	R_{3-12} 100 *ком*	R_{3-10} 82 *ком*	R_{62} 82 *ком*	R_{55} 100 *ком*
R_2	R_{3-11} 150 *ком*	R_{3-9} 150 *ком*	R_{61} 160 *ком*	R_{56} 150 *ком*
R_3	R_{3-24} 820 *ком*	R_{3-22} 1 *Мом*	R_{63} 1,5 *Мом*	R_{65} 2,2 *Мом*
R_4	R_{3-3} 1 *Мом*	R_{3-1} 1 *Мом*	R_{65} 470 *ком*	R_{59} 500 *ком*
R_5	R_{3-4} 1,2 *Мом*	R_{3-2} 470 *ком*	R_{87} 1 *Мом*	R_{60} 1 *Мом*
R_7	R_{3-6} 110 *ком*	R_{3-4} 110 *ком*	R_{68} 130 *ком*	—
R_8	R_{3-9} 470 *ком*	R_{3-7} 470 *ком*	R_{67} 470 *ком*	R_{64} 500 *ком*
R_9	R_{3-7} 510 *ком*	R_{3-5} 510 *ком*	—	R_{70} 680 *ом*
C_1	C_{3-11} 0,5 *мкф*	C_{8-10} 0,05 *мкф*	C_{55} 0,05 *мкф*	C_{46} 0,05 *мкф*
C_2	C_{3-15} 0,05 *мкф*	C_{3-14} 0,05 *мкф*	C_{56} 0,05 *мкф*	C_{50} 0,05 *мкф*
C_3	C_{3-4} 0,25 *мкф*	C_{3-3} 0,25 *мкф*	C_{58} 0,1 *мкф*	C_{48} 0,1 *мкф*
C_4	C_{3-8} 0,05 *мкф*	C_{3-7} 0,5 *мкф*	C_{62} 0,05 *мкф*	C_{54} 0,05 *мкф*
C_6	C_{3-10} 30 *мкф*	C_{3-9} 30 *мкф*	—	C_{55} 30 *мкф*

громкоговорителе прослушиваются именно колебания кадровой развертки. По месту, в котором прекращается прослушивание кадровых колебаний, и определяется ориентировочно неисправный каскад или участок схемы.

Перечислим часто встречающиеся неисправности: 1) неисправность выходной лампы; 2) обрыв первичной обмотки и (реже) пробой ее на вторичную у выходного трансформатора *ТВК*1 3) пробой конденсатора (на схеме не показан), шунтирующего первичную обмотку трансформатора (неисправный конденсатор может быть обнаружен только после отпайки одного из его выводов от схемы, при этом должен появиться растр); 4) обрыв резистора (на схеме не показан) автоматического смещения в катодной цепи лампы $Л_2$; 5) пробой (прогорание) ламповой панельки между гнездами *6* и *7* при лампе 6П14П и гнездами *5* и *6* при лампе 6П1П (эта неисправность обычно легко обнаруживается зрительно, без применения измерительных приборов); 6) пробой конденсатора C_4 в цепи обратной связи между анодом и управляющей сеткой выходной лампы (проверить исправность конденсатора можно также после отпайки одного из его концов); 7) пробой изоляции в регуляторе линейности по вертикали R_8; 8) плохой контакт в переходной колодке отклоняющей системы; 9) обрыв кадровой отклоняющей катушки *КК*.

Если одним из рассмотренных выше способов определено, что выходной каскад исправен, то проверяют работу задающего генера-

Таблица 14

блока кадровой развертки

телевизора				
«Заря-2», «Волхов»	УНТ-35 («Рекорд-64», «Рекорд-6», «Аэлита», «Рассвет», «Весна-3»)	«Рубин-102»	«Знамя-58М»	«Темп-6», «Темп-7»
$Л_{д5}$ 6Н1П	$Л_{301}$ 6Ф1П	$Л_{14}$ 6Н1П	$Л_8$ 6Н1П	$Л_{11а}$ 6Ф3П
$Л_{13}$ 6П1П	$Л_{302}$ 6П1П	$Л_{15}$ 6П14П	$Л_9$ 6П1П	$Л_{11б}$ 6Ф3П
R_{57} 470 *ком*	R_{306} 250 *ком*	R_{131} 100 *ком*	R_{34} 500 *ком*	R_{3-45} 100 *ком*
R_{58} 470 *ком*	R_{305} 220 *ком*	P_{131} 120 *ком*	R_{35} 470 *ком*	R_{3-44} 130 *ком*
R_{63} 2,2 *Мом*	R_{307} 1 *Мом*	R_{133} 2,2 *Мом*	R_{36} 2,7 *Мом*	R_{3-48} 2 *Мом*
—	R_{317} 1 *Мом*	R_{135} 1 *Мом*	R_{37} 2,5 *Мом*	R_{3-54} 2,2 *Мом*
—	—	R_{137} 1 *Мом*	—	R_{3-37} 390 *ком*
R_{62} 39 *ком*	R_{313} 120 *ком*	R_{142} 56 *ком*	R_{40} 39 *ком*	—
R_{61} 470 *ком*	R_{314} 500 *ком*	R_{145} 330 *ком*	R_{39} 250 *ком*	R_{3-41} 2,2 *Мом*
R_{64} 470 *ком*	R_{320} 2,7 *ком*	R_{146} 27 *ком*	—	R_{7-34} 10 *ком*
C_{52} 0,01 *мкф*	C_{305} 0,047 *мкф*	C_{126} 0,05 *мкф*	C_{39} 0,01 *мкф*	C_{3-46} 0,05 *мкф*
C_{54} 0,05 *мкф*	C_{301} 0,047 *мкф*	C_{129} 0,05 *мкф*	C_{41} 0,05 *мкф*	C_{3-50} 0,05 *мкф*
C_{53} 0,05 *мкф*	C_{307} 0,22 *мкф*	C_{127} 0,25 *мкф*	C_{43} 0,2 *мкф*	C_{3-49} 0,25 *мкф*
C_{57} 0,04 *мкф*	C_{314} 0,047 *мкф*	C_{137} 0,1 *мкф*	C_{12} 0,015 *мкф*	C_{7-39} 5100 *мкф*
—	—	C_{138} 20 *мкф*	—	C_{7-35} 30 *мкф*

тора и исправность переходных цепей. Исправность задающего генератора (блокинг-генератора) проверяется измерением постоянного напряжения на управляющей сетке лампы $Л_1$. При нормальной работе блокинг-генератора на сетке этой лампы должно быть отрицательное напряжение 25—60 *в*.

Из часто встречающихся неисправностей в этом каскаде можно отметить выход из строя резистора R_3 в цепи анода и резистора R_2 в цепи сетки лампы $Л_1$. Исправность этих резисторов проверяется омметром.

Кроме того, в унифицированных телевизорах часто происходят обрыв первичной обмотки трансформатора блокинг-генератора (БТК-П), причем в большинстве случаев место обрыва находится в верхней части трансформатора и легко восстанавливается. Для этого необходимо трансформатор извлечь из металлического экрана, предварительно выплавив церезин (парафин), и пропаять заново место соединения тонких проводов обмоток трансформатора с более толстым проводом, подпаиваемым к наружным выводам. Обрыв обмоток трансформатора блокинг-генератора *ТБК* в других моделях, за исключением унифицированных телевизоров УНТ-35, встречается гораздо реже.

Если задающий генератор и выходной каскад исправлены, то надо проверить переходную цепочку C_3, R_4.

Изображение сжато или «завернуто» в нижней части экрана (рис. 40), при этом нормальный размер изображения может быть

получен только за счет ухудшения линейности. На чистом растре эта неисправность проявляется в виде светлой полосы в нижней части растра. Светлая полоса снизу («заворот» растра) может быть убрана с помощью регулятора линейности, но при этом высота растра будет недостаточной. Это явление объясняется уменьшением скорости нарастания отклоняющего тока в кадровых катушках в конце прямого хода луча.

Основными причинами такого дефекта являются: 1) неисправность выходной лампы $Л_2$, причем она может проявляться не сразу,

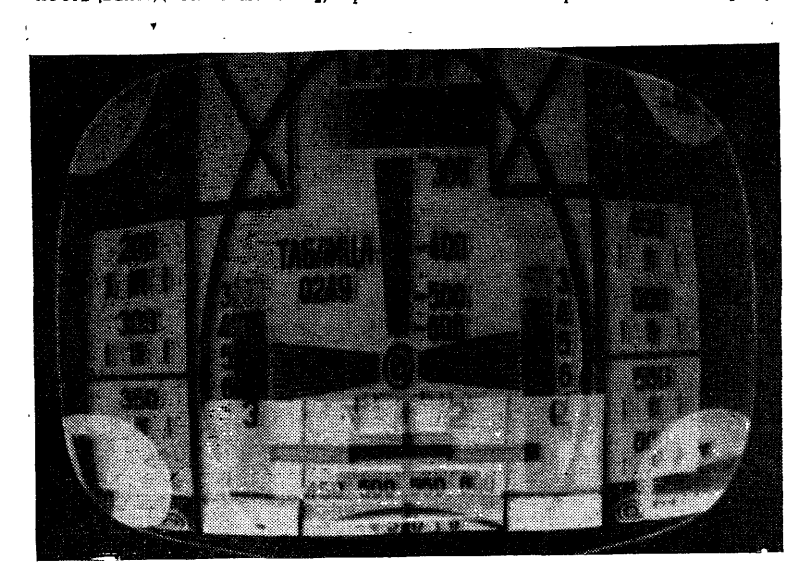


Рис. 40. Изображение завернуто снизу.

а после 15—45 *мин* прогрева; 2) неисправность зарядного конденсатора C_2 (утечка или уменьшение емкости); 3) неисправность источника смещения (если выходная лампа работает с фиксированным смещением на управляющей сетке); 4) потеря емкости электролитических конденсаторов в цепи экранирующей сетки (C_5) или катода выходной лампы (конденсатор на схеме не показан); 5) межвитковое замыкание в первичной обмотке выходного трансформатора *ТВК*, при этом некоторое сокращение размера изображения должно наблюдаться и в верхней части экрана.

Изображение сжато в верхней и нижней частях экрана (рис. 41), причем приемлемую линейность можно получить только за счет значительного уменьшения высоты изображения. Наиболее вероятная причина этого — неисправность выходного трансформатора. При межвитковом замыкании в первичной обмотке *ТВК* сопротивление ее становится меньше (отклонение величины сопротивления от но-

минального значения зависит от количества замкнутых витков). В исправном унифицированном выходном трансформаторе выпуска до апреля 1959 г. сопротивление первичной обмотки равно 1 360 *ом*±±20%, а в *ТВК* более позднего выпуска это сопротивление равно 560 *ом*±20%.

Изображение растянуто по вертикали (рис. 42), причем с помощью ручек «Линейность по вертикали» и «Размер по вертикали» получить нормальную высоту изображения не удается. Чаще всего эта неисправность происходит из-за изменения величины обратной

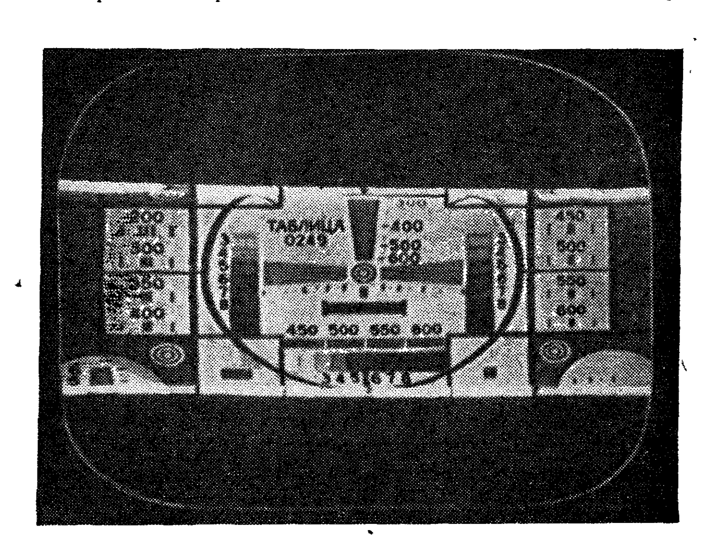


Рис. 41. Нелинейность изображения из-за междувиткового замыкания в первичной обмотке ТВК.

связи с анода на управляющую сетку лампы выходного каскада кадровой развертки, например из-за обрыва или увеличения сопротивления резистора R_6. Исправность этого резистора вследствие большого его сопротивления (до 4 *Мом*) не всегда можно установить с помощью обычного омметра. В этом случае резистор проверяют путем замены его на исправный.

На экране просматриваются два или несколько изображений по вертикали, причем они или отдельные их части как бы наложены друг на друга (рис. 43). При вращении ручки «Частота кадров» структура картинки меняется, но получить нормальное изображение хотя бы на короткий период времени не удается.

Эта неисправность свидетельствует об изменении частоты кадровой развертки (задающий генератор вырабатывает колебания с частотой, существенно отличающейся от 50 *гц*). Причиной этого могут быть лампа задающего генератора $Л_1$, конденсатор C_1 и резистор R_2.

Подбор сопротивления этого резистора рекомендуется производить по методу, изложенному на стр. 37.

В случае исправности отмеченных выше деталей, входящих в схему задающего генератора, производят замену трансформатора

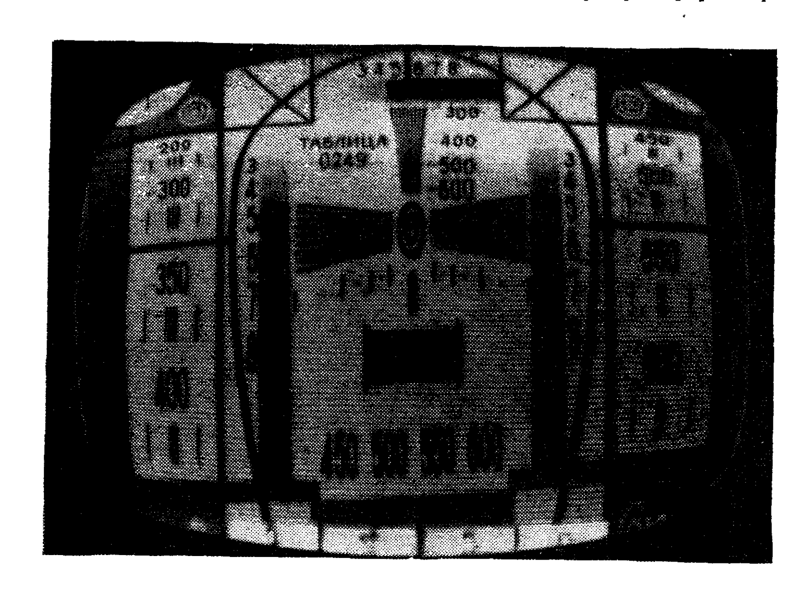


Рис. 42. Нелинейность изображений из-за обрыва в цепи обратной связи в выходном каскаде.

блокинг-генератора *ТБК*. При этом рекомендуется сначала новый трансформатор только подключить к схеме, отключив старый, но не демонтируя его окончательно, пока не выяснится, что подключение нового трансформатора устраняет неисправность. Если после этого на экране вместо растра будет видна полоса (нет кадровой развертки), то это свидетельствует о неправильном включении выводов обмоток трансформатора. Следует иметь в виду, что расцветка и размеры выводов могут не соответствовать обозначениям на принципиальной схеме и у различных трансформаторов могут быть разными.

Значительно реже рассматриваемый дефект возникает из-за неисправности зарядного конденсатора C_2.

На изображении выделяются одна или две тонкие светлые горизонтальные линии. Этот дефект также заметен на чистом растре в виде горизонтальных натянутых ниток, причем они могут медленно перемещаться вверх и вниз по растру.

Неисправность связана с работой выходной лампы. Наиболее простой и радикальный способ ее устранения — замена лампы. Иногда для этого можно поменять местами однотипные лампы, применяемые в данном телевизоре.

Верхняя часть изображения затемнена, на изображении просматривается обратный ход луча по вертикали, размер и линейность изображения регулируются нормально. Этот дефект внешне напоминает рассмотренную выше неисправность при обрыве катода кине-

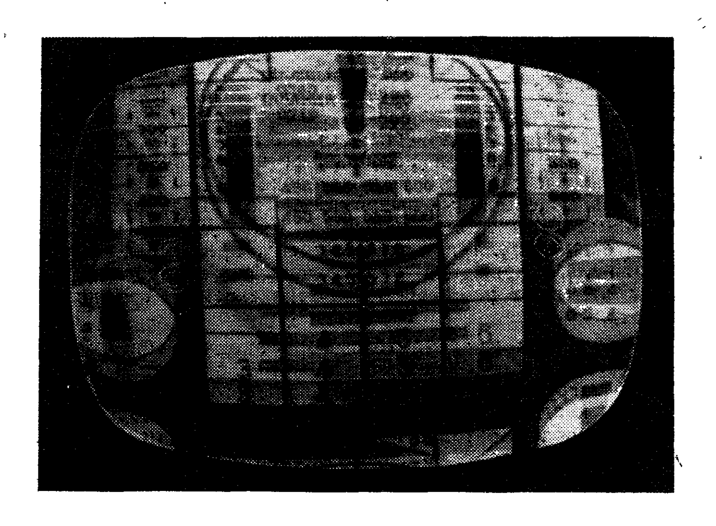


Рис. 43. Отклонение частоты кадровой развертки от номинальной.

скопа, но и в отличие от нее яркость изображения при этом регулируется. Такая неисправность возникает обычно из-за утечки или пробоя конденсатора дифференцирующей цепочки, предназначенной для гашения луча по кадрам во время обратного хода.

17. Блок питания

Схемы блоков питания телевизоров весьма разнообразны, но они содержат сравнительно малое количество элементов, поэтому отыскание неисправностей в них обычно не вызывает трудностей.

Рассмотрим наиболее распространенные неисправности.

Телевизор не включается, нити ламп не накаливаются. Возможные причины неисправности: 1) отсутствие напряжения в розетке электросети; 2) плохой контакт в штепсельной вилке или обрыв в шнуре питания; 3) отсутствие контакта в колодке блокировки, переключателе напряжения сети и держателе сетевых предохранителей; 4) нет контакта в выключателе сети, причем обычно выходу из строя выключателя сети предшествует его плохая работа. В наличии этой неисправности легко убедиться, если после замыкания накоротко выводов выключателя телевизор начнет работать.

При включении телевизора сгорают предохранители. Если после замены сетевого предохранителя он опять сгорает, то это значит, что в телевизоре имеется неисправность, которую необходимо устранить при выключенном телевизоре.

Чаще всего это происходит из-за междуэлектродного замыкания в кенотроне или пробоя диодов выпрямителя.

В телевизорах («Рекорд», «Львов» и др.) нередки случаи выхода из строя селеновых выпрямителей типа АВС-120-270 из-за пробоя в них одной или двух секций. Для восстановления неисправного выпрямителя его разбирают, определяют с помощью омметра пробитые элементы и удаляют их (эти элементы обычно имеют черные точки в местах пробоя). Взамен неисправных элементов устанавливают исправные, снятые с любого другого блока АВС.

Неисправный селеновый выпрямитель можно заменить и четырьмя германиевыми диодами, например, типа Д7Ж. Принципиальная схема выпрямителя при этом остается прежней, но для гашения излишнего напряжения остеклованный резистор сопротивлений 10 *ом* заменяют резистором сопротивлением 40 *ом* типа ПЭ-15 или ПЭВ-15.

При отсутствии в схеме телевизора анодного предохранителя сгорание сетевого предохранителя может произойти и вследствие увеличения нагрузки на лампу или диоды выпрямителя, например из-за пробоя конденсатора фильтра или замыкания анодной цепи на шасси телевизора. Поэтому, прежде чем произвести замену ламп или диодов выпрямителя, во избежание повторного выхода из строя необходимо убедиться в исправности самой схемы, проверив ее омметром. Сопротивление нагрузки выпрямителя не должно значительно отличаться (в сторону уменьшения) от значения, указанного в карте сопротивлений.

Повторное сгорание анодного предохранителя (нити ламп светятся) также свидетельствует о неисправности в схеме. Помимо причин, отмеченных при рассмотрении предыдущей неисправности, можно назвать междуэлектродные замыкания в выходных лампах, особенно часто в лампе демпфера 6Ц10П или 6Д14П. Отыскание неисправности производят омметром. Иногда при этом приходится разрывать цепь анодного питания, разделяя схему на отдельные участки.

Экран не светится, звук отсутствует. При этом нити накалов ламп светятся, но нет анодного напряжения, хотя предохранители в анодной цепи исправны. Неисправность эта может возникнуть вследствие полной потери эмиссии или отсутствия накала в кенотроне (при частичной потере эмиссии кенотроном анодное напряжение мало), а также при обрыве полупроводникового диода выпрямителя. Определяется она тем же методом, что и в предыдущем случае.

Изображение искривлено (рис. 44), на нем могут быть видны широкие темные горизонтальные полосы. Этот дефект сопровождается искажением звука и появлением фона переменного тока. При отключении антенны экран светится также неравномерно, на нем видна темная горизонтальная полоса, края растра искривлены, в громкоговорителе продолжает прослушиваться посторонний фон.

Эти признаки свидетельствуют с недостаточной фильтрации выпрямленного напряжения из-за потери емкости или обрыва конденсатора фильтра в выпрямителе, а также при неисправности (чаще всего обрыв диода) в одном из плеч двухполупериодной или мостовой

схемы выпрямителя. Значительно реже этот дефект происходит при межвитковом замыкании в дросселе фильтра.

Неисправность обнаруживается с помощью омметра. В исправности конденсаторов, кроме того, можно предварительно убедиться, подключив исправный конденсатор из запасного комплекта параллельно проверяемому. При этом пропадает фон и улучшается изображение.

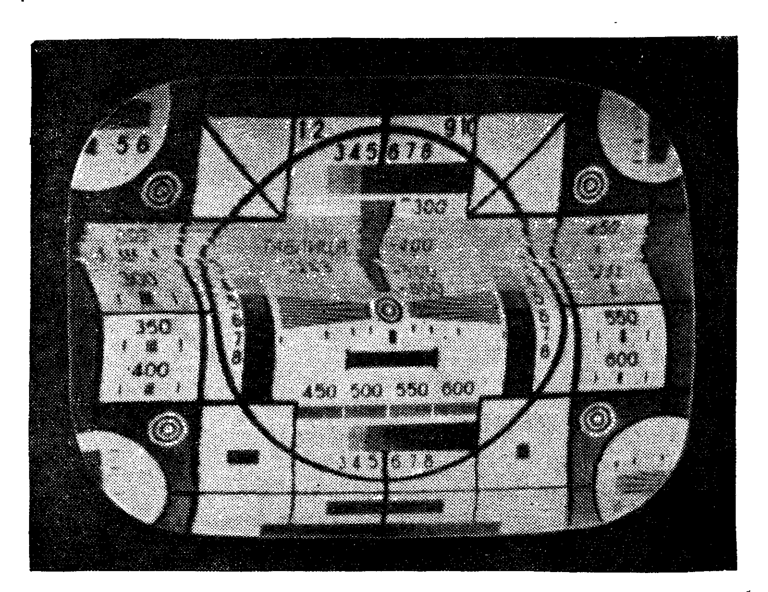


Рис. 44. Искривление изображений из-за плохой фильтрации выпрямленного напряжения.

Если же темная горизонтальная полоса перемещается вверх и вниз, но при этом не прослушивается в громкоговорителе характерный фон переменного тока, а при отключении антенны темная полоса и искривление растра не наблюдаются, то этот дефект может быть и при исправном телевизоре. Чаще всего это наблюдается при просмотре программ, передаваемых из других городов.

18. Автоматические регулировки

На рис. 45 показаны принципиальные схемы «ключевой» АРУ. В табл. 15 приведены данные элементов схемы этого каскада.

Необходимыми условиями нормальной работы схемы «ключевой» АРУ являются: 1) наличие на аноде лампы АРУ положительных импульсов напряжения, поступающих от строчного трансформатора. В унифицированных строчных трансформаторах ТВС-70, ТВС-110, и

ТВС-110А для этой цели имеется специальная обмотка; 2) наличие полного телевизионного сигнала, подаваемого с видеоусилителя на управляющую сетку или катод лампы АРУ.

Рассмотрим характерные неисправности этого каскада.

Малоконтрастное изображение или отсутствие изображения и звука, растр есть. Причиной этой неисправности может быть повышенное отрицательное напряжение на шине АРУ. Это происходит главным образом при обрыве одного из резисторов в делителе, определяющем начальное смещение на шине АРУ. К сожалению, с помощью простейших приборов не удается измерить сопротивление, так как в цепях АРУ применяются резисторы с большим сопротивле-

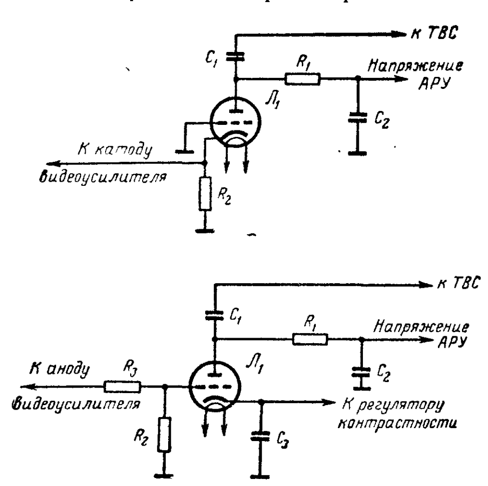


Рис. 45. Принципиальные схемы «ключевой» АРУ.

нием. Простейший способ отыскания неисправного резистора заключается в подключении исправного резистора параллельно подозреваемому.

Наиболее распространенной причиной неисправности, как и во всех других каскадах, может быть лампа $Л_1$, которую следует заменить, а также обрывы резисторов в цепи катода или управляющей сетки.

При неисправности лампы видеоусилителя или нарушении режима ее работы будут те же внешние признаки. Некоторую трудность представляют собой разграничение неисправностей, возникающих в цепях АРУ от самовозбуждения в каскадах УПЧ канала изображения. Для этого надо управляющие сетки ламп каскадов УПЧ соединять с шасси через конденсатор порядка 10 тыс. *пф*. Если причиной неисправности является самовозбуждение каскада, то в момент подключения конденсатора отрицательное напряжение на шине АРУ изменится до нормальной величины.

Резкое увеличение контрастности и искажение изображения. Характерно, что контрастность изображения в этом случае не регу-

Таблица 15

Данные некоторых элементов схемы АРУ

Обозначения по схеме на рис. 15	Обозначения по схеме телевизора						
	«Старт-3»	«Енисей-3»	УНТ-35 («Рекорд-64», «Рекорд-6», «Аэлита», «Рассвет» «Весна-3»)	«Рубин-102»	«Верховина»	«Неман», «Воронеж»	«Темп-6», «Темп-7»
$Л_1$	$Л_{3б}$ 6Ф1П	$Л_5$ 6Ф1П	$Л_{203}$ 6Ф1П	$Л_{13}$ 6Ф1П	$Л_{2-2б}$ 6Ф1П	$Л_{6б}$6Ф1П	$Л_{12}$ 6Н1П
R_1	R_{23} 620 *ком*	R_{49} 680 *ком*	$R_{22б}$ 680 *ком*	R_{85} 150 *ком*	R_{2-18} 1 *Мом*	R_{72} 0,02 *Мом*	R_{103} 1 *Мом*
R_2	—	R_{52} 100 *ком*	R_{216} 510 *ом*	R_{87} 470 *ом*	R_{2-21} 1 *Мом*	R_{77} 75 *ком*	R_{2-135} 200 *ом*
R_3	R_{25} 30 *ком*	R_{51} 100 *ком*	—	—	R_{2-28} 39 *ком*	R_{44} 68 *ком*	—
C_1	C_{24} 330 *пф*	C_{43} 180 *пф*	C_{224} 15 *пф*	C_{81} 8—30 *пф* и C_{82} 180 *пф*	C_{2-19} 1 500 *пф*	C_{60} 4 700 *пф*	C_{4-22} 8 *пф*
C_2	C_{23} 0,5 *мкф*	C_{41} 0,5 *мкф*	C_{201} 0,5 *мкф*	C_{70} 0,01 *мкф*	C_{2-16} 0,5 *мкф*	C_{59} 0,5 *мкф*	C_{2-64} 0,25 *мкф*
C_3	C_{25} 0,1 *мкф*	C_{44} 0,1 *мкф*	—	—	C_{2-26} 0,1 *мкф*	C_{61} 0,01 *мкф*	—

лируется или почти не регулируется. При большом сигнале может быть «заперт» кинескоп, т. е. пропадает растр, который восстанавливается, если отключить антенну или переключить ПТК на неработающий канал.

При измерении напряжения на шине (относительно шасси) обращает на себя внимание, что отрицательное напряжение отсутствует или даже имеется положительное напряжение.

Помимо неисправности лампы АРУ или нарушения режима ее работы (например, при отсутствии телевизионного сигнала с видеоусилителя), часты случаи пробоя конденсатора C_2 в цепи фильтра АРУ. Реже это наблюдается при обрыве конденсатора C_1 или при межвитковом замыкании в дополнительной обмотке *ТВС*, с которой подаются положительные импульсы на анод лампы $Л_1$.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАМЕНЕ И РЕМОНТУ ДЕТАЛЕЙ

19. Взаимозаменяемость деталей

Вопрос о взаимозаменяемости деталей и их ремонте особенно важен для телевизоров, снятых с производства. Рекомендуемая здесь замена в большинстве случаев не только не ухудшает качество звука и изображения телевизора, но в ряде случаев даже значительно улучшает их. Однако некоторые рекомендации по замене даются лишь как единственный выход из положения, хотя заведомо известно, что это повлечет за собой ухудшение работы телевизора.

Ремонт телевизора с установкой деталей другой конструкции часто требует определенных навыков в выполнении слесарных работ, а также наличия слесарного инструмента (дрель, зубило, напильник, молоток, ножовка и др.). При этом возможны следующие случаи замены деталей: 1) деталь взаимозаменяема без электрических и механических изменений в телевизоре. Такая замена не ухудшает качественные показатели телевизора и внешний вид монтажа; 2) деталь по электрическим параметрам равноценна, но ее установка требует механической переделки монтажа, замена не ухудшает качественные показатели телевизора, но в ряде случаев изменяет внешний вид монтажа; 3) установка детали сопряжена с необходимостью внесения изменений в схему и требует, кроме того, выполнения механических работ; 4) установка детали сопряжена с необходимостью внесения незначительных изменений в схеме без дополнительных механических работ; 5) установка детали связана с необходимостью внесения значительных изменений в схему и требует, кроме того, квалифицированного выполнения слесарных работ. Возможность выполнения того или иного ремонта определяется наличием соответствующих навыков и инструмента.

Конденсаторы постоянной емкости. Показателями, характеризующими возможность использования конденсаторов в той или иной схеме, являются емкость, рабочее напряжение, стабильность, максимальные частоты и габариты, причем основными из них, определяющими возможность их взаимной замены, являются емкость и рабо-

чее напряжение; иногда к ним относятся и габариты, например при ремонте блоков ПТК и ПТП.

В табл. 16 приведены основные данные конденсаторов постоянной емкости различных типов. Слюдяные конденсаторы обладают высокими электрическими показателями и могут быть использованы во всех цепях. Керамические конденсаторы также отличаются высокими электрическими показателями и применяются в контурах, переходных и блокировочных цепях и т. п. Бумажные конденсаторы по своим электрическим показателям значительно хуже слюдяных и керамических. Они применяются в основном в цепях блокировки и фильтрах нижних частот.

Таблица 16

Основные данные конденсаторов постоянной емкости

Тип	Характеристика	Пределы емкости	Рабочее напряжение, *в*
КСО-1	Слюдяной опрессованный	51—750 *пф*	250
КСО-2	То же	100—2 400 *пф*	500
КСО-5	» »	470—6 800 *пф*	500
КСО-5	» »	7 500—10 000 *пф*	250
СОМ-1	Слюдяной опрессованный малогабаритный	240—750 *пф*	250
СОМ-2	То же	750—2 400 *пф*	500
СОМ-3	» »	2 700—6 200 *пф*	500
КДК	Дисковый керамический	1—100 *пф*	500
КТК	Трубчатый керамический	2—1 000 *пф*	500
КДС	Дисковый сегнетоэлектрический	1 000—6 800 *пф*	250
КВ	Бумажный	0,0047—0,4 *мкф*	200—600
КБГ-И	Бумажный герметизированный	0,00047—0,1 *мкф*	200—600
МБГМ	Металлобумажный герметизированный	0,025—0,5 *мкф*	200—600
МБГО	Металлобумажный герметизированный однослойный	0,25—30 *мкф*	160—600
МБМ	Металлобумажный малогабаритный	0,05—1 *мкф*	160
ПСО	Пленочный стерофосный открытый	470—10 000 *пф*	500
БМТ	Бумажный малогабаритный	470—0,22 *мкф*	400
ПОВ	Полистироловый открытый	390—500 *пф*	15 000—20 000
КОБ	Керамический опрессованный боченочный	500 *пф*	12 000—20 000

Полупроводниковые диоды. В табл. 17 и 18 приведены основные данные полупроводниковых диодов различных типов. Для высокочастотных цепей телевизора возможность замены диода одного типа на другой определяется в основном допустимым обратным напряжением.

Таблица 17

Основные данные германиевых точечных диодов (для высокочастотных цепей)

Тип	Допустимое обратное напряжение, *в* при температуре 20°С	Наибольший выпрямленный ток, *ма*
Д1А	20	16
Д1Б, Д1В, Д2Б	30	16
Д1Г, Д1Д	50	16
Д1Е, Д1Ж	100	12
Д2А	10	50
Д2В	40	25
Д2Г, Д2Д	75	16
Д2Е, Д2И	100	16
Д2Ж	150	8
Д9А, Д9Б	10	25
Д9В, Д9К, Д9Д, Д9И, Д9Н	30	20
Д9Е	50	20
Д9Ж, Д9Л	100	15
Д10, Д10А, Д10Б	10	3
ДГ-Ц1, ДГ-Ц2	50	16
ДГ-Ц4, ДГ-Ц5	75	16
ДГ-Ц6, ДГ-Ц7	100	25
ДГ-Ц8, ДГ-Ц12, ДГ-Ц13, ДГ-Ц14	30	16
ДГ-Ц15, ДГ-Ц16	150	25
ДГ-Ц17	200	25
Д11	30	20
Д12, Д12А	50	20
Д13	75	20
Д14, Д14А	100	20
Д20	10	—

При замене диодов, используемых в блоке питания, необходимо, кроме допустимого обратного напряжения, учитывать еще и наибольший выпрямленный ток. Если имеющиеся в наличии диоды не подходят по обратному напряжению (рассчитаны на более низкое обратное напряжение), то вместо одного диода можно использовать два или больше, включив их последовательно, но при этом диоды должны быть шунтированы одинаковыми по сопротивлению резисторами (30—100 *ком*).

Если диоды не подходят по выпрямленному току, то их приходится включать параллельно и при этом после каждого диода реко-

мендуется включать последовательно резистор сопротивлением 10—50 *ом*. Однако параллельного включения диодов следует избегать.

При замене диодов следует также, хотя бы ориентировочно, учитывать, что диоды в схеме находятся при более высокой температуре, чем 20° С, а с увеличением температуры, особенно для германиевых диодов, значительно падает допустимое обратное напряжение, а для кремниевых — выпрямленный ток.

Таблица 18

Основные данные полупроводниковых плоскостных диодов (для блока питания)

Тип диода	Допустимое обратное напряжение, *в* при температуре 20°С	Наибольший выпрямленный ток, *ма*
ДГ-Ц21, Д7А	50	300
ДГ-Ц22, Д7Б	100	300
ДГ-Ц23, Д7В	150	300
ДГ-Ц24, Д7Г	200	300
ДГ-Ц25, Д7Д	300	100
ДГ-Ц26, Д7Е	350	100
ДГ-Ц27, Д7Ж	400	100
Д201Е	200	200
Д202	100	400
Д203	200	400
Д204	300	400
Д205	400	400
Д206	100	100
Д207	200	100
Д208	300	100
Д209	400	100
Д210	400	100
Д211	600	100
Д221	400	400
Д222	600	400
Д224	400	400
Д226	400	300
Д226А, Д226Б	300	300

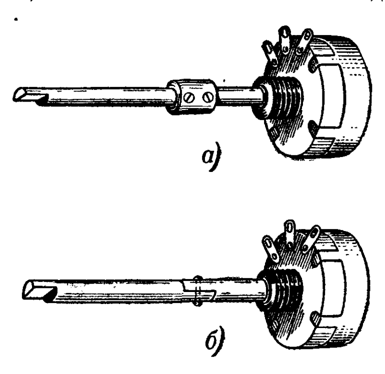
Для большей надежности работы диодов их целесообразно использовать в недогруженном режиме.

Применяемый в схеме частотного детектора некоторых типов телевизоров сдвоенный полупроводниковый диод (ДК-1 или ДК-2) может быть заменен двумя высокочастотными диодами любого типа. Следует только подобрать два таких диода, которые имели бы примерно одинаковые обратные, а также примерно одинаковые прямые сопротивления.

Переменные резисторы. Не всегда можно приобрести сопротивление с нужной длиной оси. Уменьшение длины оси обычно не

вызывает затруднений. Удлинить ось можно, нарастив ее с помощью соединительной муфты (рис. 46,*а*) или без нее (рис. 46, *б*). Еще проще собрать один резистор из двух (рис. 46, *в*). Для этого обычно можно использовать ось от переменного резистора, подлежащего замене, если движок этого сопротивления не сломан.

Радиолампы. Возможность замены лампы одного типа лампой другого определяется не только их электрическими параметрами, но и габаритами, типом цоколя и схемой соединения электродов со



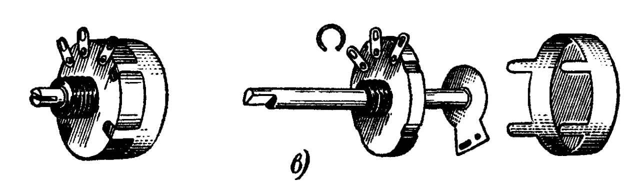


Рис. 46. Удлинение оси и ремонт переменного резистора.

штырьками. Если одна лампа заменяется лампой другого типа временно, то нецелесообразно менять ламповую панельку и изменять монтаж. Этого можно избежать, изготовив переходную колодку (рис. 47) из цоколя негодной, подлежащей замене лампы, и панельки для лампы, которая должна быть установлена в телевизор взамен негодной. Такую переходную колодку особенно легко изготовить, если заменяемая лампа имеет октальный цоколь.

Рассмотрим более подробно возможности замены ламп выходного каскада строчной развертки. Лампу 6П31С, например, можно заменить лампой EL36 (фирмы «Тесла») без каких-либо переделок в схеме, так как обе эти лампы и по электрическим параметрам и по цоколевке одинаковы. Замена же лампы 6П13С лампой EL36 или 6П31С возможна лишь после перепайки ламповой панельки и изме-

нения (уменьшения) напряжения на экранирующей сетке. Например, в телевизоре «Рекорд-12» для этого вместо резистора сопротивлением 12 *ком* (2 *вт*) в цепи экранирующей сетки лампы надо установить резистор сопротивлением 43 *ком* (1 *вт*). В телевизорах с кинескопами 35ЛК2Б эту лампу (6П13С) можно заменить лампой Г-807, но для этого придется заменить и ламповую панельку или же изготовить переходную колодку. Сопротивление резистора в цепи экранирующей сетки лампы в этом случае нужно уменьшить до 1 *ком.* Кроме того, для увеличения размера изображения по горизонтали целесообразно увеличить емкость конденсатора, шунтирующего дополнительную обмотку трансформатора *ТВС.* Подобным же образом лампу Г-807 можно заменить лампой 6П13С, 6П31С, или EL36.

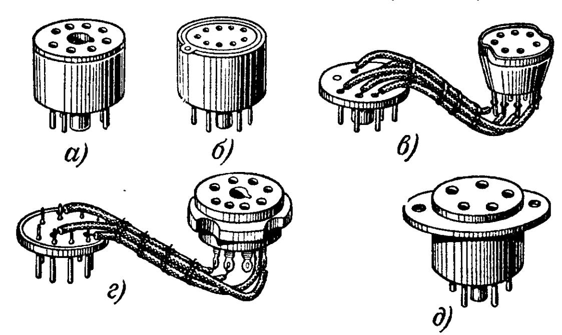


Рис. 47. Конструкции ламповых переходных колодок:
а — с октального цоколя на октальную лампу: *б* — с октального цоколя на девяти- или семиштырьковую лампу пальчиковой серии; *в* — универсальная с октального цоколя на пальчиковую; *г* — универсальная с цоколя пальчиковой лампы на октальиую; *д* — с октального цоколя на лампу Г-807.

Демпферные диоды 6Ц10П, 6Ц19П, 6Д14П и 6Д20П имеют одинаковую цоколевку, причем последние три диода по существу являются улучшенными вариантами первого. Поэтому диод 6Ц10П можно с успехом заменить диодом 6Ц19П, 6Д14П и 6Д10П.

В последние годы поступают в продажу и устанавливаются в отечественных телевизорах лампы, аналогичные по параметрам и конструкции лампам советского производства, но изготовленные странами — участниками СЭВ. Ниже приводится перечень этих ламп и их иностранные аналоги.

Высоковольтный выпрямитель	1Ц21П — DY-86
Демпфер	6Д20П — EY-88
Двойной триод	6Н3П — 6С42
Двойной триод	6Н14П — ECC-84
Выходной пентод	6П14П — EL-84
Выходной пентод строчной развертки	6П31С — EL-31
Выходной пентод строчной развертки	6П36С — EL-500
Триод-пентод	6Ф3П — ECL-82
Триод-пентод	6Ф5П — ECL-85

Замена пятиканального блока ПТП-1 двенадцатиканальным блоком ПТК. Ранее выпускавшиеся телевизоры «Темп-2», «Авангард-55», «Рекорд», «Рубин», «Енисей» и др. с блоком ПТП-1 рассчитаны на прием только по первым пяти телевизионным каналам. В телевизорах же последних типов установлен блок ПТК, рассчитанный на прием по двенадцати телевизионным каналам и обладающий, кроме того, более высоким коэффициентом усиления, лучшим соотношением сигнала к шуму и другими преимуществами по сравнению с блоком ПТП-1.

Для переделки пятиканального телевизора на двенадцатиканальный нужно заменить в телевизоре блок ПТП-1 блоком ПТК. Следует отметить, однако, что после такой замены исключается возможность приема УКВ ЧМ радиостанций без дополнительной установки специ-

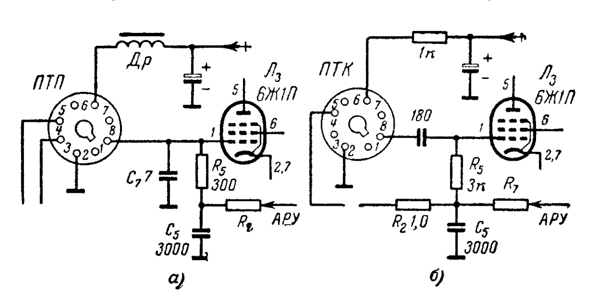


Рис. 48. Схема переделки телевизора «Рубин» при установке блока ПТК взамен ПТП.

а — до переделки; *б* — после переделки.

ального блока УКВ ЧМ или соответствующей переделки и перестройки блока ПТК.

Рассмотрим для примера замену блока ПТП-1 блоком ПТК в телевизоре «Рубин» (рис. 48). Так как блок ПТК имеет другую цоколевку разъема и другие данные элементов нагрузки, в схему телевизора необходимо внести следующие изменения: 1) отсоединить (отпаять) провода от лепестков *3* и *4* панельки включения блока и соединить эти провода между собой, а место соединения заизолировать; 2) исключить из схемы конденсатор C_7; 3) резистор сопротивлением 300 *ом* заменить резистором сопротивлением 3 *ком* (R_5 на рис. 48); 4) резистор сопротивлением 1 *Мом* припаять одним концом к месту соединения резисторов R_5R_7 и конденсатора C_5, а другим — к лепестку *4* панельки; 5) дроссель *Др* заменить резистором сопротивлением 1 *ком* (1 *вт*); 6) отсоединить провод от лепестка *8* панельки включения блока, а затем снова соединить его с тем же лепестком, но через разделительный конденсатор емкостью 180 *пф*.

Если устанавливаемый блок ПТК исправлен и правильно настроен, то переделанный телевизор должен нормально работать без дополнительной подстройки контуров УПЧ.

Замена тумблера и микровыключателя. Специальные выключатели (тумблеры, микровыключатели и др.), применяемые в телевизорах Т-2 «Ленинград», «Луч», «Экран», «Рубин», «Рекорд» и др.,

предназначены для отключения части схемы телевизора (обычно кинескопа, цепей разверток и синхронизации) при работе радиовещательного приемника или звукоснимателя. Неисправный такой выключатель можно заменить переменным резистором, спаренным с выключателем (типа ТК или ТК-Д), что не вызовет ухудшения работы телевизора, а лишь незначительно понизит удобство пользования им.

Резистор, спаренный с выключателем, устанавливают вместо одного из переменных резисторов (того же сопротивления, но без выключателя) телевизора, например вместо резистора для регулировки яркости. Такая замена сводится только к перепайке проводов старого резистора к новому и от неисправного выключателя к выключателю на новом переменном резисторе. При этом обычно приходится удлинять провода, идущие к выключателю.

20. Ремонт и восстановление монтажа и деталей

Особенности ремонта телевизоров, выполненных методом печатного монтажа. Если в телевизорах с навесным монтажом сравнительно легко разобраться в монтажной схеме, найти нужную деталь и заменить ее, то в телевизорах с печатным монтажом сделать это значительно труднее. Помимо обычных дефектов — плохих паек и контактов, коротких замыканий и др., в печатном монтаже встречаются и специфические неисправности, такие как разрывы и отслоение печатных токопроводящих линий (дорожек), нарушение соединений токопроводящих линий с контактными выводами и деталями, прогорание платы на отдельных участках, пробой между печатными линиями и др. Обычно эти неисправности обнаруживаются путем внешнего осмотра или путем проверки схемы с помощью омметра (пробника).

Отремонтировать телевизор легче всего, конечно, путем замены поврежденной платы, однако не во всех случаях это целесообразно.

Отремонтировать телевизор с печатным монтажом можно, заменив поврежденную плату или восстановив ее.

Трещину в токопроводящих линиях можно залить припоем. Для этого необходимо набрать на паяльник припой с канифолью и приложить его к поврежденному участку, разогревая линию припоем, а не паяльником.

Разрыв (прогорание) печатной линии более 0,5—1 *мм* восстанавливается с применением фольги или кусочка провода. Для этого на поврежденное место следует наложить тщательно облуженную заплату из полоски фольги или кусочка монтажного провода. Придерживая пинцетом заплату посредине, заливают ее припоем. При этом прикасаться паяльником можно только к заплате, а не к металлическому слою линии.

Длинное повреждение линии рекомендуется восстанавливать с помощью перемычки (куска голого монтажного провода диаметром 0,5—0,8 *мм*), изогнутой и обрезанной по форме и размеру поврежденной монтажной линии. Залуженные концы перемычки, уложенной в печатную канавку, надо припаивать в точках соединения элементов на плате (к контактам), а не непосредственно к линиям.

Если же доступ к поврежденной печатной линии затруднен, то устанавливается перемычка с другой стороны платы. В этом случае перемычка выгибается в виде буквы П во избежание замыканий дру-

гих линий. Концы перемычки припаиваются к конечным точкам поврежденной линии.

Прогоревший участок изоляционной основы платы высверливается, а поврежденный участок схемы заменяется навесным монтажом (проводами).

При необходимости замены элемента (резистора, конденсатора), установленного на плате и соединенного с печатной линией, выпаивать его надо лишь в том случае, когда он соединен с линиями через специальные контакты (пистоны).

В остальных случаях во избежание повреждения металлического слоя в местах пайки элементов с помощью кусачек необходимо откусить выводы элемента, подлежащего замене, но так, чтобы на плате остались его концы (не менее 2 *мм*), к которым затем припаивается новая деталь. У новой детали, предназначенной для установки на плату, длина выводов должна быть минимальной, однако достаточной для того, чтобы новый элемент не прикасался к деталям платы.

Возможен и другой способ установки новой детали: вставить выводы детали в отверстия печатной платы (рядом с оставшимися концами старой детали), затем припаять место стыка с лицевой стороны платы.

При замене детали, имеющей более двух выводов (специальных переменных резисторов для печатного монтажа, блоков-переходников и др.), целесообразно одновременно прогревать все выводы, для чего необходимо пользоваться двумя паяльниками. Такая работа требует участия помощника.

Ремонт телевизоров при неисправности блоков-переходников. За последнее время в телевизорах стали широко применяться малогабаритные блоки-переходники, состоящие из нескольких резисторов, и конденсаторов, заключенных в общий корпус с четырьмя — шестью выводами. На корпусе такого блока изображена схема соединений составных его элементов. На принципиальной же схеме участок монтажа, собранный из элементов блока, выделяется замкнутой пунктирной линией.

Замена блоков-переходников в телевизорах осложняется наличием большого числа выводов, впаянных в печатный монтаж. Замену блока-переходчика выполняют в следующей последовательности: перекусывают выводы неисправного блока со стороны деталей; кратковременным прикосновением паяльника к местам паек очищают монтажные отверстия в плате; придают выводам нового блока конфигурацию, соответствующую отверстиям в плате, и откусывают выводы на необходимую длину; устанавливают подготовленный блок на освободившееся место на печатной плате.

При установке следует избегать перегиба и сближения выводов, а концы выводов должны выступать из платы со стороны печати не более 2—3 *мм*. Далее опаивают установленный блок горячим, хорошо залуженным паяльником. Во избежание отслаиваний фольги печатной платы при работе с паяльником следует избегать перегрева мест пайки.

При неисправности какого-либо из элементов блока телевизор можно отремонтировать и без замены всего блока. Для этого вместо неисправного элемента (при обрыве) снаружи блока припаивают соответствующий конденсатор или резистор. При пробое конденсатора необходимо отсоединить от схемы один из выводов блока (относя-

щийся к конденсатору), а в схему подключить исправный конденсатор.

Блок также может быть целиком заменен несколькими отдельными резисторами и конденсаторами. Однако при этом возникает трудность их размещения.

Надежный и красивый монтаж можно выполнить, если использовать пластинку из текстолита или гетинакса.

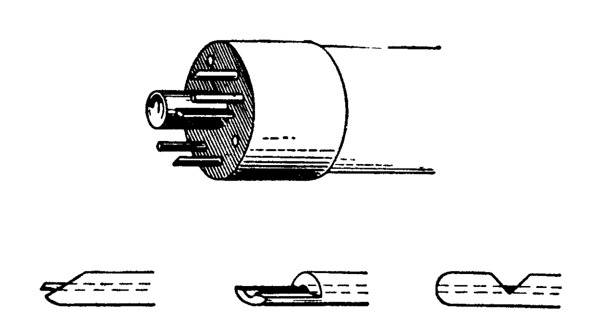


Рис. 49. Способы запилов штырьков ламп.

Восстановление контактов в выходах некоторых типов ламп и кинескопов. Часто неисправности выходных ламп и кинескопов вызываются плохой пропайкой выводов их электродов внутри штырьков цоколя. Наиболее часто это бывает в накальнях штырьках ламп 6П31С, 6П13С, 5Ц3С, 5Ц4С и кинескопов. Причиной этого является сравнительно большой ток, перегревающий выводы и приводящий к ухудшению контакта.

Простая пропайка штырьков (без предварительного их запиливания) не всегда дает положительные результаты. Поэтому лучше всего сначала запилить штырьки, как это показано на рис. 49, а затем хорошо пропаять их. Вместе с этим следует обратить внимание на надежность контактов в ламповых панельках, так как это также может быть причиной перегрева штырьков лампы.

Восстановление контактов в ламповых панелях производят с помощью булавки (в панелях пальчиковых ламп) или маленькой отвертки, заточенной по форме «пика» (в октальных панелях). Этим инструментом надо поджать лепесток («лиру»), с тем чтобы он плотнее охватывал ножку лампы.

В некоторых случаях восстановить надежный контакт таким образом не удается и тогда приходится заменять целиком панель или гнездо контактного элемента. Сравнительно легко можно заменить гнездо в октальных и разборных панелях пальчиковой серии. В качестве запасного контактного элемента панели можно использовать один из свободных элементов в любой другой панели, так как часто некоторые лепестки используются лишь как опорные точки для монтажа.

1. ДАННЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ ОБМОТОК УНИФИЦИРОВАННЫХ УЗЛОВ РАЗВЕРТОК

Тип узла	Наименование обмотки	Номера выводов	Сопротивление, *ом*
Выходные трансформаторы (автотрансформаторы) строчной развертки			
ТВС-А ТВС-Б	Анодная	1-2-3-4-5-6	1,5+3,6+5,5+12,0+ +12,5
	Повышающая	6 — гнездо анода 1Ц11П	152
	Дополнительная (АРУ, АПЧ)	7-8	1,5
ТВС-110	Анодная	3-4-5-6-7	7,5+8,5+14,8+12,5
	Повышающая	7 — колпачок анода 3Ц18П	240
	Дополнительная	1-2	2,2
ТВС-110А	Анодная	4-5-6-7-8-9	0,5+2,5+5,5+22+10
	Повышающая	9 — колпачок анода 1Ц21П	250
	Дополнительная	1-2-3	1,2+1,2

Продолжение

Тип узла	Наименование обмотки	Номера выводов	Сопротивление, *ом*
	Отклоняющие системы		
ОС-70	Строчные катушки	3-4-5	8+8
	Кадровые катушки	7-6-8	4+4
ОС-110	Строчные катушки	4-5-6	12+12
	Кадровые катушки	1-2-3	4+4
ОС-110А	Строчные катушки	4-5	6
	Кадровые катушки	8-6-7	3,8+3,8
	Выходные трансформаторы кадровой развертки		
ТВК-70 (выпуск до апреля 1959 г.)	Первичная (анодная)	1-2	1360
	Вторичная (выходная)	3-4	2
ТВК-70 (выпуск после апреля 1959 г.)	Первичная (анодная)	1-2	560
	Вторичная (выходная)	3-4	2
ТВК-110 (трехобмоточный)	Первичная (анодная)	1-2	560
	Вторичная (выходная)	3-4-5	2+43
ТВК-110А	Первичная (анодная)	1-2	280
	Вторичные (выходные)	3-4 5-6	1 25

2. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ЛАМП И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ В ТЕЛЕВИЗОРАХ «ЗАРЯ-2», «СПУТНИК», «СПУТНИК 61-», «ВОЛХОВ», ВОЛХОВ-А»

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Общий канал изображения и звука				
$Л_{1}$	6Н14П	Усилитель высокой частоты				
	I триод		+90	—	—1,5	0
	II триод		+190	—	+90	+90
$Л_{2}$	6Ф1П (триод)	Гетеродин	+100	—	—1	0
	6Ф1П (пентод)	Смеситель	+220	+170	—3	0
$Л_{3}$	6Ж1П	I каскад УПЧ	+120	+120	— (1,2—6,0)	0
$Л_{4а}$	6Ф1П (пентод)	II каскад УПЧ	+140	+140	—	+1,8
$Л_{5а}$	6Ф1П (пентод)	III каскад УПЧ	+80	+80	—	+2
$Л_{6}$	6П15П	Выходной каскад усиления видеосигналов	+150	+150	—2,5	0
		Канал звука				
$Л_{7а}$	6Н3П	УПЧ	+45	—	—	0
$Л_{8а}$	6Ф1П (пентод)	Усилитель-ограничитель	+8	+35	—0,6	0
$Л_{4б}$	6Ф1П (триод)	Предварительный каскад УНЧ	+40	—	0	+1,1
$Л_{5б}$	6Ф1П (триод)	Выходной каскад УНЧ	+230	—	0	+10

Продолжение

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Канал синхронизации и блоки разверток				
$Л_{7б}$	6Н3П	Амплитудный селектор	+45	—	—	0
$Л_{8б}$	6Ф1П (триод)	Усилитель-ограничитель синхроимпульсов	+110	—	—	+45
$Л_{9а}$	6Н1П	Управляющий каскад строчной развертки	+190	—	—50	0
$Л_{10}$	6П13С	Выходной каскад строчной развертки	+550 *	+130	—25	0
$Л_{12}$	6Ц10П	Демпфер	+240	—	—	+550 *
$Л_{11}$	1Ц11П	Высоковольтный выпрямитель	—	—	—	+(11—15) *кв*
$Л_{9б}+Д_8$	6Н1П, Д2Б	Задающий генератор (блокинг-генератор) кадровой развертки с управляющим диодом	+100	—	—40	—
$Л_{13}$	6П1П	Выходной каскад кадровой развертки	+240	+240	—	+20
		Блок питания				
$Д_2$-$Д_5$	ДГ-Ц27 или Д7Ж	Выпрямитель анодного питания	—	—	—	+240

* Постоянная составляющая измеряется на конденсаторе вольтодобавки емкостью 0,05 *мкф*, причем на второй обкладке этого конденсатора напряжение составляет 240 *в*.

3. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ЛАМП И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ В ТЕЛЕВИЗОРЕ «ЕНИСЕЙ-3»

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Общий канал изображения и звука				
$Л_{1-1}$	6Н14П	Усилитель высокой частоты				
	I триод		+90	—	—1,5	0
	II триод		+190	—	+90	+90
$Л_{1-2}$	6Ф1П (триод)	Гетеродин	+100	—	—1	0
	6Ф1П (пентод)	Смеситель	+220	+170	—1,5	0
$Л_{1а}$	6Ф1П (пентод)	I каскад УПЧ	+110	+110	—	0
$Л_{2а}$	6Ф1П (пентод)	II каскад УПЧ	+110	+110	—	0
$Л_{3а}$	6Ф1П (пентоп)	III каскад УПЧ	+135	+135	—	+2
$Л_{4}$	6П15П	Выходной каскад усиления видеосигналов	+145	+160	—3,5	0
$Л_{5б}$	6Ф1П (триод)	Каскад АРУ	—2	—	+70	+90
		Канал звука				
$Л_{5а}$	6Ф1П (триод)	УПЧ	+110	+110	—	+1,3
$Л_{6а}$	6Ф1П (пентод)	Усилитель-ограничитель	+15	+40	—	—
$Л_{6б}$	6Ф1П (триод)	Предварительный каскад УНЧ	+90	—	—	+1,5
$Л_{7}$	6П14П	Выходной каскад УНЧ	+200	+210	—	+5

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Канал синхронизации и блоки разверток				
$Л_{9а}$	6Ф1П (пентод)	Амплитудный селектор	+220	+18	—	0
$Л_{9б}$	6Ф1П (триод)	Фазоинвертор строчных синхроимпульсов	+220	—	—	+10
$Л_{2б}$	6Ф1П (триод)	Задающий генератор (мультивибратор) строчной развертки	+75	—	—	+5
$Л_{3б}$	6Ф1П (триод)		+90	—	—	+5
$Л_{10}$	6П13С	Выходной каскад строчной развертки	+600 *	+120	—24	0
$Л_{11}$	6Ц10П	Демпфер	+240	—	—	+600 *
$Л_{12}$	1Ц11П	Высоковольтный выпрямитель	—	—	—	+ (10—15) *кв*
$Л_{16}$	6Ф1П	Задающий генератор (блокинг-генератор) кадровой развертки	+90	—	—40	0
$Л_{8}$	6П14П	Выходной каскад кадровой развертки	+220	+230	—6	+2
		Блок питания				
$Д_{6}$ — $Д_{13}$	Д7Д	Выпрямитель анодного питания	—	—	—	+240
$Д_{14}$	Д7А	Выпрямитель напряжения смещения (—18 *в*)	—18	—	—	—

* Постоянная составляющая измеряется на конденсаторе вольтодобавки C_{81}, причем на второй обкладке этого конденсатора напряжение составляет 240 *в*.

4. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ЛАМП И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ В ТЕЛЕВИЗОРЕ «РЕКОРД-12»

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах, (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Общий канал изображения и звука				
$Л_{1-1}$	6Н14П	Усилитель высокой частоты				
	I триод		+90	—	—1,5	0
	II триод		+190	—	+90	+90
$Л_{1-2}$	6Ф1П (триод)	Гетеродин	+100	—	—1	0
	6Ф1П (пентод)	Смеситель	+220	+170	—3	0
$Л_{2-1}$	6Ж1П	I каскад УПЧ	+130	+130	— (0,8—5)	0
$Л_{2-2}$	6Ж1П	II каскад УПЧ	+100	+120	—	+1,4
$Л_{2-3}$	6Ж1П	III каскад УПЧ	+120	+120	—	+1,4
$Л_{2-4}$	6П9	Выходной каскад усиления видеосигналов	+175	+135	—3,6	0
		Канал звука				
$Л_{2-5}$	6К4П	УПЧ	+120	+120	—	+1,8
$Л_{2-6}$	6Ж1П	Усилитель-ограничитель	+10	+40	—	0
$Л_{2-7}$	6П9	Выходной каскад УНЧ	+130	+145	—	+2,4

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах, (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Канал синхронизации и блоки разверток				
$Л_{3-2}$	6Н1П	Амплитудный селектор	+45	—	—	0
$Л_{3-3}$	6Н1П	Усилитель-ограничитель строчных синхроимпульсов	+80	—	—	0
$Л_{3-3}$	6Н1П	Задающий генератор (блокинг-генератор) строчной развертки	+220	—	—27	0
$Л_{3-4}$	6П13С	Выходной каскад строчной развертки	+600*	+125	—	0
$Л_{3-5}$	6Ц10П	Демпфер	+240	—	—	+600 *
$Л_{3-6}$	1Ц11П	Высоковольтный выпрямитель	—	—	—	+ (11—15) *кв*
$Л_{3-2}$	6Н1П	Задающий генератор (блокинг-генератор) кадровой развертки	+230	—	—20	0
$Л_{3-1}$	6П14П	Выходной каскад кадровой развертки	+200	+225	—	+1,8
		Блок питания				
$Л_{3-1}$ — $Д_{3-4}$	Д226Б	Выпрямитель анодного питания (+245 *в*, +165 *в*)	—	—	—	+245 и +165
$Д_{2-1}$	Д2Д	Выпрямитель отрицательного напряжения (—8,8 *в*)	—8,8			

* Постоянная составляющая измеряется на конденсаторе вольтодобавки C_{3-24} емкостью 0,05 *мкф*, причем на второй обкладке этого конденсатора напряжение составляет 230—250 *в*.

5. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ЛАМП И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ В ТЕЛЕВИЗОРЕ «РЕКОРД-Б»

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Общий канал изображения и звука				
$Л_{1-1}$	6Н14П	Усилитель высокой частоты				
	I триод		+90	—	—1,5	0
	II триод		+190	—	+90	+90
$Л_{1-2}$	6Ф1П (триод)	Гетеродин	+100	—	—1	0
	6Ф1П (пентод)	Смеситель	+220	+170	—3	0
$Л_{2-1}$	6Ж1П	УПЧ	+110	+110	—(1—4)	—
$Л_{2-2}$	6Ж1П	II каскад УПЧ	+90	+110	—	+1,5
$Л_{2-3}$	6Ж1П	III каскад УПЧ	+110	+110	—	+1,5
$Л_{2-4}$	6Ж1П	Каскад предварительного усиления видеосигналов	+80	+110	—1	0
$Л_{2-5}$	6П15П	Выходной каскад усиления видеосигналов	+190	+170	—2	0
		Канал звука				
$Л_{2-6}$	6Ж1П	УПЧ	+110	+110	—	+1,2
$Л_{2-7}$	6Ж1П	Усилитель-ограничитель	+10	+40	—	0
$Л_{2-8}$	6П14П	Выходной каскад УНЧ	+110	+210	—3	0

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Канал синхронизации и блоки разверток				
$Л_{3-2}$	6Н1П	Амплитудный селектор	+50	—	—	0
$Л_{3-3}$	6Н1П	Усилитель-ограничитель строчных синхроимпульсов	+125	—	—	—
$Л_{3-3}$	6Н1П	Задающий генератор (блокинг-генератор) строчной развертки	+200	—	—18	0
$Л_{3-4}$	6П13С	Выходной каскад строчной развертки	+550 *	+125	—13	0
$Л_{3-5}$	6Ц10П	Демпфер	+240	—	—	+550 *
$Л_{3-6}$	1Ц11П	Высоковольтный выпрямитель	—	—	—	+ (11—15) *кв*
$Л_{3-2}$	6Н1П	Задающий генератор (блокинг-генератор) кадровой развертки	+150	—	—25	0
$Л_{3-1}$	6П14П	Выходной каскад кадровой развертки	+210	+235	—8	0
		Блок питания				
$Д_{2-7}$	ДГ-Ц24 или Д7Г	Выпрямитель анодного питания (260 и 120 *в*)	—	—	—	+260 и +120
$Д_{2-12}$ $Д_{2-2}$	Д2Б или Д2Д	Выпрямитель отрицательного напряжения	—8	—	—	—

* Постоянная составляющая измеряется на конденсаторе вольтодобавки C_{3-35} емкостью 0,1 *мкф*, причем на второй обкладке этого конденсатора напряжение составляет 240 *в*.

6. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ЛАМП И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ В ТЕЛЕВИЗОРАХ «СТАРТ-3», «СТАРТ-3М»

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Общий канал изображения и звука				
—	6Н14П	Усилитель высокой частоты				
	I триод		+90	—	—1,5	0
	II триод		+190	+90	+90	+90
—	6Ф1П (триод)	Гетеродин	+100	—	—1	0
	6Ф1П (пентод)	Смеситель	+220	+170	—3	0
$Л_1$	6Ж1П	I каскад УПЧ	+100	+100	—1	0
$Л_2$	6Ж1П	II каскад УПЧ	+100	+100	—1	0
$Л_{3а}$	6Ф1П (пентод)	III каскад УПЧ	+110	+130	—	+1,6
$Л_4$	6Ж5П	IV каскад УПЧ	+130	+130	—	+1,6
$Л_5$	6П15П	Выходной каскад усиления видеосигналов	+150	+135	—	+ (1,6—2,2)
$Л_{3б}$	6Ф1П	Каскад АРУ	—1,0	—	+150	+150
		Канал звука				
$Л_{6б}$	6Ф1П (триод)	УПЧ при УКВ ЧМ приеме	+40	—	—	+1,0
$Л_{6а}$	6Ф1П (пентод)	УПЧ	+125	+125	—	+1,5
$Л_{7а}$	6Ф1П (пентод)	Усилитель-ограничитель	+30	+30	—0,3	0
$Л_{7б}$	6Ф1П (триод)	Предварительный каскад УНЧ	+30	+1,0	—	—
$Л_8$	6П14П	Выходной каскад УНЧ	+200	+200	—	+5

Продолжение

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Канал синхронизации и блоки разверток				
$Л_9$	6Ж1П	Амплитудный селектор	+40	+45	—	0
$Л_{10}$	6Н1П	Усилитель-ограничитель синхроимпульсов	+100	—	—	—
$Л_{12}$	6Н1П	Задающий генератор (мультивибратор) строчной развертки	+200	—	—	+4,5
$Л_{12}$	6Н1П		+130	—	—20	+4,5
$Л_{13}$	6П13С	Выходной каскад строчной развертки	+600 *	+120	—15	—
$Л_{15}$	6Ц10П	Демпфер	+220	—	—	+600 *
$Л_{14}$	1Ц11П	Высоковольтный выпрямитель	—	—	—	+ (11—15) *кв*
$Л_{10}$	6Н1П	Задающий генератор (блокинг-генератор) кадровой развертки	+100	—	—13	0
$Л_{11}$	6П14П	Выходной каскад кадровой развертки	+220	+220	—	+1,0
		Блок питания				
$Д_5 — Д_{12}$	ДГ-Ц26 или Д7Ж	Выпрямитель анодного питания	—	—	—	+220
$Д_{13}$	ДГ-Ц21 или Д2Б	Выпрямитель отрицательного напряжения (—9 *в*)	—9	—	—	—

* Постоянная составляющая измеряется на конденсаторе вольтодобавки C_{74} емкостью 0,1 *мкф*, причем на второй обкладке этого конденсатора напряжение составляет 210—240 *в*.

7. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ЛАМП И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ В УНИФИЦИРОВАННЫХ ТЕЛЕВИЗОРАХ III КЛАССА («РЕКОРД-64», «РЕКОРД-6», «АЭЛИТА», «ВЕСНА-3», «РАССВЕТ»)

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Общий канал изображения и звука				
$Л_{101}$	6Н14П	Усилитель высокой частоты				
	I триод		+50	—	—	+0,8
	II триод		+145	—	+75	+50
$Л_{102}$	6Ф1П (триод)	Гетеродин	+35	—	—0,6	0
	6Ф1П (пентод)	Смеситель	+140	+120	—2	0
$Л_{201}$	6Ж1П	I каскад УПЧ	+75	+120	—	+1,5
$Л_{202}$	6Ж1П	II каскад УПЧ	+120	+120	—	+1,5
$Л_{203}$	6Ф1П (пентод)	III каскад УПЧ	+145	+145	—	+1,5
$Л_{204}$	6П15П	Выходной каскад усиления видеосигналов	+170	+(60—150)	—	+18
$Л_{203}$	6Ф1П (триод)	Каскад АРУ	—1,5	—	0	+18
		Канал звука				
$Л_{501}$	6Ф1П (пентод)	Усилитель-ограничитель	+50	+50	—	0
$Л_{501}$	6Ф1П (триод)	Предварительный каскад УНЧ	+30	—	—	+0,7
$Л_{502}$	6П14П	Выходной каскад УНЧ	+155	+150	—	+3,4

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Канал синхронизации и блоки разверток				
$Л_{301}$	6Ф1П (пентод)	Амплитудный селектор	+50	+26	—	0
$Л_{401}$	6Н1П	Усилитель и фазоинвертор строчных синхроимпульсов	+115	+25	—	+30
$Л_{401}$	6Н1П	Задающий генератор строчной развертки	+125	—15	—	0
$Л_{602}$	6П13С	Выходной каскад строчной развертки	+550*	—	—32	0
$Л_{603}$	6Ц10П	Демпфер	+(200—250)	—	—	+550 *
$Л_{604}$	1Ц11П	Высоковольтный выпрямитель				+(11—15) *кв*
$Л_{301}$	6Ф1П (триод)	Задающий генератор (блокинг-генератор) кадровой развертки	+170	—50	—	0
$Л_{302}$	6П14П	Выходной каскад кадровой развертки	+220	+230	—	+10
		Блок питания				
$Д_{602}$—$Д_{608}$	Д226Б	Выпрямитель анодного питания 250 и 150 *в*	—	—	—	+250 и +150
$Д_{601}$	Д2Д	Выпрямитель отрицательного напряжения	—17	—	—	—

* Постоянная составляющая измеряется на конденсаторе вольтодобавки C_{606} емкостью 0,05 *мкф*, причем на второй обкладке этого конденсатора напряжение составляет 200—250 *в*.

9. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ЛАМП И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ В ТЕЛЕВИЗОРАХ «ВЕРХОВИНА», «ВЕРХОВИНА-А, «ВЕРХОВИНА-Б»

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Общий канал изображения и звука				
$Л_{1-1}$	6Н14П	Усилитель высокой частоты				
	I триод		+95	—	—1,5	0
	II триод		—100	—	+90	+90
$Л_{1-2}$	6Ф1П (триод)	Гетеродин	+100	—	—1	0
	6Ф1П (пентод)	Смеситель	+220	+170	—3	0
$Л_{2-1}$	6Ж1П	I каскад УПЧ	+120	+120	—	0
$Л_{2-2а}$	6Ф1П (пентод)	II каскад УПЧ	+110	+130	—	+1,2
$Л_{2-3}$	6Ж1П	III каскад УПЧ	+120	+120	—	+1,5
$Л_{2-4}$	6Ж5П	Каскад предварительного усиления видеосигналов	+130	+145	—	+2,2
$Л_{2-5}$	6П15П	Выходной каскад усиления видеосигналов	+200	+150	—	+3,3
$Л_{2-25}$	6Ф1П (триод)	Каскад АРУ	—1,5	—	+190	+ (200—270)
		Канал звука				
$Л_{3-1}$	6К4П	Усилитель промежуточной частоты	+120	+120	—	+2,0
$Л_{3-2а}$	6Ф1П (пентод)	Усилитель-ограничитель	+8	+25	—	0
$Л_{3-2б}$	6Ф1П (триод)	Предварительный каскад УНЧ	+80	—	—	+3 (+1)
$Л_{3-3}$	6П14П	Выходной каскад УНЧ	+240	+250	—	+7

Продолжение

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Канал синхронизации и блоки разверток				
$Л_{4-2б}$	6Ф1П (пентод)	Амплитудный селектор	+40	+55	—	0
$Л_{4-3}$	6Н1П	Усилитель строчных синхроимпульсов	+230	—	—	0
$Л_{4-3}$	6Н1П	Усилитель постоянного тока	+60	—	—	+1,5
$Л_{4-3}$	6Н1П	Задающий генератор (блокинг-генератор) строчной развертки	+240	—	—60	0
$Л_{5-1}$	6П13С	Выходной каскад строчной развертки	+650 *	+130	—30	0
$Л_{5-2}$	6Ц10П	Демпфер	+270	—	—	+650 *
$Л_{5-3}$	1Ц11П	Высоковольтный выпрямитель	—	—	—	+(11—15) *кв*
$Л_{4-2а}$	6Ф1П (триод)	Задающий генератор (блокинг-генератор) кадровой развертки	+170	—	—50	0
$Л_{4-1}$	6П14П	Выходной каскад кадровой развертки	+230	+240	—8	+8,5
		Блок питания				
$Д_{6-1}$; $Д_{6-2}$; $Д_{6-3}$; $Д_{6-4}$, $Д_{6-5}$	Д7Ж	Выпрямитель анодного питания	—	—	—	+300
$Д_{6-6}$	Д2Б	Выпрямитель отрицательного напряжения	—9,5	—	—	—

* Постоянная составляющая измеряется на конденсаторе вольтодобавки C_{5-3}, причем на второй обкладке этого конденсатора напряжение составляет 270 *в*.

10. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ЛАМП И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ В ТЕЛЕВИЗОРАХ «ВОРОНЕЖ», «ВОРОНЕЖ» (мод. 2), «ВОРОНЕЖ» (мод. 3), «НЕМАН», «НЕМАН» (мод. 2), «НЕМАН» (мод. 3)

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
Общий канал изображения и звука						
$Л_{1-1}$	6Н14П	Усилитель высокой частоты				
	I триод		+95	—	—1,5	0
	II триод		+190	—	+90	+90
$Л_{1-2}$	6Ф1П (триод)	Гетеродин	+100	—	—1	0
	6Ф1П (пентод)	Смеситель	+220	+170	—3	0
$Л_4$	6Ж1П	I каскад УПЧ	+110	+110	—1,5	+0,3
$Л_5$	6Ж1П	II каскад УПЧ	+210	+230	—	+1,5
$Л_{6а}$	6Ф1П (пентод)	III каскад УПЧ	+170	+170	—	+2
$Л_7$	6П15П	Выходной каскад усиления видеосигналов	+160	+170	—	+2,8
$Л_{6б}$	6Ф1П	Каскад АРУ	—1,5	—	+85	+ (90—140)
Канал звука						
$Л_{1а}$	6Ф1П (пентод)	УПЧ	+165	+165	—	+2,6
$Л_{2а}$	6Ф1П (пентод)	Усилитель-ограничитель	+15	+50	—	0
$Л_3$	6П14П	Выходной каскад УНЧ	+250	+170	—	+3

Продолжение

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Канал синхронизации и блоки разверток				
$Л_{9а}$	6Ф1П (пентод)	Амплитудный селектор	+30	+15	—	0
$Л_{1б}$	6Ф1П (триод)	Усилитель-ограничитель синхроимпульсов	+85	—	—	—
$Л_{2б}$	6Ф1П (триод)	Задающий генератор (блокинг-генератор) строчной развертки	+220	—	—50	—
$Л_{10}$	6П13С	Выходной каскад строчной развертки	+600*	+135	—35	—
$Л_{12}$	6Ц10П	Демпфер	+260	—	—	+600 *
$Л_{13}$	1Ц11П	Высоковольтный выпрямитель	—	—	—	(11—15) *кв*
$Л_{9б}$	6Ф1П (триод)	Задающий генератор (блокинг-генератор) кадровой развертки	+130	—	—55	0
$Л_{11}$	6П14П	Выходной каскад кадровой развертки	+230	+240	—	+9
		Блок питания				
$Д_5 — Д_7$	Д7Ж	Выпрямитель анодного питания (+260 *в*)	—	—	—	+260
$Д_4$	Д2Д	Выпрямитель отрицательного напряжения (—19 *в*)	—19	—	—	—

* Постоянная составляющая измеряется на конденсаторе вольтодобавки C_{77} емкостью 0,05 *мкф*, причем на второй обкладке этого конденсатора напряжение составляет 260 *в*.

11. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ЛАМП И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ В ТЕЛЕВИЗОРАХ «РУБИН», «РУБИН-А»

Обозначение на принципиальной схеме	Тнп лампы	Назначенне	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Общий канал изображения и звука				
$Л_1$	6Н3П	Усилитель высокой частоты				
	I триод		+130	—	—1,5	0
	II триод		+240	—	+70	+130
$Л_2$	6Н3П	Гетеродин, смеситель				
	I триод		+110	—	—1,5	0
	II триод		+90	—	—4	0
$Л_3$	6Ж1П	I каскад УПЧ	+100	+100	—2	0
$Л_4$	6Ж1П	II каскад УПЧ	+100	+100	—2	0
$Л_5$	6Ж1П	III каскад УПЧ	+100	+100	—2	0
$Л_6$	6Ж5П	IV каскад УПЧ	+120	+120	2	+1,6
$Л_7$	6П9	Выходной каскад усиления видеосигналов	+230	+150	+12	+15
		Канал звука				
$Л_8$	6Ж1П	УПЧ	+110	+110	—	+2
$Л_9$	6Ж1П	Ограничитель	+20	+20	—	0
$Л_{10}$	6Н2П	Предварительный каскад УНЧ	+60	—	—0,6	0
$Л_{11}$	6П1П	Выходной каскад УНЧ	+220	+130	—6	0
$Л_{10}$	6Н2П	Второй гетеродин при приеме УКВ ЧМ радиовещания	+105	—	—8	0

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Канал синхронизации и блоки разверток				
$Л_{12}$	6Н1П	Амплитудный селектор	+60	—	—	0
$Л_{13}$	6Н1П («Рубин»)	Усилитель управляющего напряжения строчной синхронизации	+50	—	—	+3
$Л_{13}$	6Н1П («Рубин»)	Задающий генератор (блокинг-генератор) строчной развертки	+220	—	—45	0
$Л_{13}$	6Н1П («Рубин»)	Задающий генератор (мультивибратор) строчной развертки	+180	—	—1,5	+3
$Л_{13}$	6Н1П («Рубин»)		+260	—	—20	+3
$Л_{14}$	6П13П	Выходной каскад строчной развертки	+600 *	+120	—20	0
$Л_{15}$	6Ц10П	Демпфер	+250	—	—	+600 *
$Л_{16}$	1Ц11П	Высоковольтный выпрямитель	—	—	—	+(40—15) *кв*
$Л_{12}$	6Н1П	Задающий генератор (блокинг-генератор) кадровой развертки	+100	—	—20	0
$Л_{17}$	6П1П	Выходной каскад кадровой развертки	+240	+220	—15	0
		Блок питания				
$Л_{18}$	5Ц4С	Выпрямитель анодного питания	—	—	—	+200 (250)
$Л_{19}$	5Ц4С	То же	—	—	—	+240 (290)

* Постоянная составляющая измеряется на конденсаторе вольтодобавки C_{90} емкостью 0,05 *мкф*, причем на второй обкладке этого конденсатора напряжение составляет 240 (290) *в*.

12. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ЛАМП И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ В ТЕЛЕВИЗОРАХ «РУБИН-102А», «РУБИН-102», «РУБИН-102Б», «РУБИН-201», «РУБИН-202»

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах, (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Общий канал изображения и звука				
$Л_6$	6Н14П	Усилитель высокой частоты				
	I триод		+95	—	−1,5	0
	II триод		+190	—	+90	+90
$Л_7$	6Ф1П (триод)	Гетеродин	+100	—	−1	0
	6Ф1П (пентод)	Смеситель	+220	+170	−3	0
$Л_8$	6Ж1П	I каскад УПЧ	+140	+140	−1,8	0
$Л_9$	6Ж1П	II каскад УПЧ	+135	+140	−1,8	0
$Л_{10}$	6Ж1П	III каскад УПЧ	+140	+140	−1,8	0
$Л_{11}$	6Ж1П	IV каскад УПЧ	+140	+140	—	+1,3
$Л_{12}$	6П15П (триод)	Выходной каскад усиления видеосигналов	+(200—270)	+160	+(7—20)	—
$Л_{13}$	6Ф1П (триод)	Каскад АРУ	−(2,5—4)	—	0	+(7—20)
		Канал звука				
$Л_3$	6Ж1П	Каскад УПЧ	+135	+135	−1,5	0
$Л_4$	6Ф1П (пентод)	Усилитель-ограничитель	+155	+45	—	0
$Л_4$	6Ф1П (триод)	Предварительный УНЧ	+30	—	—	+1,5
$Л_5$	6П14П	Выходной каскад УНЧ	+230	+150	—	+4

Продолжение

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
Канал синхронизации и блоки разверток						
$Л_{13}$	6Ф1П	Амплитудный селектор	+160	+45	—	0
$Л_{14}$	6Н1П	Усилитель-ограничитель синхроимпульсов	+(55—65)	—	—3	0
$Л_{16}$	6Н1П	Задающий генератор (мультивибратор) строчной развертки	+175	—	—2	+3
$Л_{16}$	6Н1П	То же	+220	—	—25	+3
$Л_{17}$	6П13С	Выходной каскад строчной развертки	+(600–650)*	+120	—9	0
$Л_{18}$	6Ц10П	Демпфер	+280			+(600–650)*
$Л_{19}$	1Ц11П	Высоковольтный выпрямитель	—	—	—	+(11—15) *кв*
$Л_{14}$	6Н1П	Задающий генератор (блокинг-генератор) кадровой развертки	+120	—	—25	0
$Л_{15}$	6П14П (6П18П)	Выходной каскад кадровой развертки	+230	+180 (+150)	—8	0 (+8,5)
Блок питания						
$Д_с$-1÷$Д_с$-5	Д7Ж	Выпрямитель анодного питания	—	—	—	+280
АВС-1-75	АВС-1-75	Выпрямитель отрицательного напряжения	—9,5	—	—	—
$Д_с$-6	Д2Е	Выпрямитель отрицательного напряжения	—19	—	—	—

* Постоянная составляющая измеряется на конденсаторе вольтодобавки C_{135} емкостью 0,05 *мкф*, причем на второй обкладке этого конденсатора напряжение составляет 280 *в*.

13. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ЛАМП ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ В ТЕЛЕВИЗОРАХ «ВОЛНА», «СИГНАЛ», «СИГНАЛ-2»

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Общий канал изображения и звука				
$Л_{1-1}$	6Н14П	Усилитель высокой частоты				
	I триод		+50	—	—	+0,8
	II триод		+145	—	+75	+50
$Л_{1-2}$	6Ф1П (триод)	Гетеродин	+35	—	−0,6	0
	(пентод)	Смеситель	+140	+120	−2	0
$Л_{2-1}$	6Ж1П	I каскад УПЧ	+70	+130	—	+0,2
$Л_{2-2}$	6Ж1П	II каскад УПЧ	+130	+120		+0,2
$Л_{2-3}$	6Ж1П	III каскад УПЧ	+120	+120	—	0
$Л_{2-4}$	6Ж1П	IV каскад УПЧ	+120	+120	—	+1,5
$Л_{3-1}$	6П15	Выходной каскад усиления видеосигналов	+(150—220)	+120	−1,9	0
$Л_{4-2}$	6Ф1П (пентод)	Каскад АРУ	+5,2	+280	+60	+80
$Л_{2-4}$	6Ф1П (триод)	Каскад АРУ (диод задержки)	−0,7	—	−0,7	0
		Канал звука				
$Л_{5-1}$	6Ф1П (триод)	I каскад УПЧ	+85	—	—	+3
$Л_{5-2}$	6Ж1П	II каскад УПЧ	+80	+100	−1,7	0
$Л_{5-3}$	6Ф1П (пентод)	Ограничитель	+20	+40	−1,5	0
$Л_{5-3}$	6Ф1П (триод)	Предварительный каскад УНЧ	+85	—	—	+3
$Л_{5-1}$	6Ф1П (пентод)	Предварительный каскад УНЧ	+160	+100	—	+2,5
$Л_{5-4}$	6П14П	Выходной каска УНЧ	+260	+245	—	+6

Продолжение

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
Канал синхронизации и блоки разверток						
$Л_{3-2}$	6Ф1П (пентод)	Амплитудный селектор	+60	+55	—5	0
$Л_{3-2}$	6Ф1П (триод)	Усилитель-ограничитель строчных синхроимпульсов	+40	—	—0,6	0
$Л_{4-1}$	6Н1П (левый триод)	Задающий генератор (мультивибратор) строчной развертки	+175	—	—	+3
$Л_{4-1}$	6Н1П (правый триод)	То же	+175	—	—7	+3
$Л_{6-1}$	6П31С	Выходной каскад строчной развертки	+420*	+175	—50	0
$Л_{6-2}$	6Ц19 (6Д14П)	Демпфер	280	—	—	+420*
$Л_{6-3}$	3Ц18П	Высоковольтный выпрямитель	—	—	—	+(12—16) *кв*
$Л_{4-2}$	6Ф1П (триод)	Усилитель строчной стабилизации	—45	—	+30	+105

* Постоянная составляющая измеряется на конденсаторе вольтодобавки C_{6-5} емкостью 0,05 *мкф*, причем на второй обкладке этого конденсатора напряжение составляет 280 *в*.

Продолжение

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
Л$_{4-4}$	6Н1П (левый триод)	Каскад выделения кадровых синхроимпульсов (выделитель первой врезки)	+80	—	−10	0
Л$_{4-4}$	6Н1П (правый триод)	Задающий генератор (блокинг-генератор) кадровой развертки	+80	—	−30	+(35—90)
Л$_{4-3}$	6Ф3П (триод)	Усилитель-стабилизатор размера кадров	+120	—	—	+1,7
Л$_{4-3}$	6Ф3П (пентод)	Выходной каскад кадровой развертки	+225	—	+190	+20
		Блок питания				
Д$_{7-1}$—*Д*$_{7-6}$	Д7Ж	Выпрямитель анодного питания	—	—	—	+280
Д$_{7-7}$	Д7В (Д7А)	Выпрямитель отрицательного напряжения	−12	—	—	—
Д$_{7-1}$	СГ-3С	Стабилизатор анодного напряжения 105 *в*	+105	—	—	0

14. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ЛАМП И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ В ТЕЛЕВИЗОРАХ «ТЕМП-6», «ТЕМП-7, «ТЕМП-6М, «ТЕМП-7М»

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Общий канал изображения и звука				
$Л_{17}$	6Н14П	Усилитель высокой частоты				
	I триод		+90	—	−2	0
	II триод		+95	—	+90	+90
$Л_{18}$	6Ф1П (триод)	Гетеродин	+45	—	−1,5	0
	(пентод)	Смеситель	+230	+115	−1,5	0
$Л_4$	6Ж1П	I каскад УПЧ	+130	+130	−2,2	0
$Л_5$	6Ж1П	II каскад УПЧ	+125	+125	—	+1,5
$Л_6$	6Ж1П	III каскад УПЧ	+125	+125	—	+1,5
$Л_7$	6Ж5П	IV каскад УПЧ	+270	+130	—	+1,5
$Л_8$	6П15П	Усилитель видеосигналов	+200	+150	—	+8
		Канал звука				
$Л_1$	6Ж1П	I каскад УПЧ звука	+120	+120	—	+0,8
$Л_2$	6Ж1П	II каскад УПЧ звука	+130	+50	—	0
$Л_3$	6Ф3П (триод)	Предварительный каскад УНЧ	+80	—	—	+1,2
$Л_3$	6Ф3П (пентод)	Выходной каскад УНЧ	+240	+150	—	+10

Продолжение

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Канал синхронизации и блоки разверток				
$Л_9$	6Ф1П (пентод)	Амплитудный селектор	+50	+25	—15	0
$Л_9$	6Ф1П (триод)	Усилитель строчных синхроимпульсов	+50	—	—1,7	0
$Л_{12}$	6Н1П	Задающий генератор (блокинг-генератор) строчной развертки	+225	—	—50	0
$Л_{13}$	6П31С ** (EL-36) 6П36С ***	Выходной каскад строчной развертки	+650 *	+120	—50	+2
$Л_{14}$	6Д14П	Демпфер	+290	—	—	+650 *
$Л_{15}$	3Ц18П	Высоковольтный выпрямитель	—	—	—	+(12—16) *кв*
$Л_{10}$	6Н2П	Усилитель кадровых синхроимпульсов	+150	—	—15	0
$Л_{11}$	6Ф3П ** (триод)	Задающий генератор (блокинг-генератор) кадровой развертки	+100	2	—18	0
$Л_{11}$	6Ф3П *** (триод)	То же	+200	—	—50	0

Продолжение

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
$Л_{11}$	6Ф3П (пентод)	Выходной каскад кадровой развертки	+250	+175	—13	0 или +0,2
$Л_{10}$	6Н2П	Стабилизатор размера по кадрам	+120	—	—	+0,5
$Л_{12}$	6Н1П	Каскад ключевой АРУ	—4	—	—	+7
		Блок питания				
$Д_{7-42}$, $Д_{7-43}$, $Д_{7-44}$, $Д_{7-45}$, $Д_{7-01}$, $Д_{7-05}$, $Д_{7-08}$, $Д_{7-09}$	Д7Г ** или Д7Ж	Выпрямитель +300 и 170 *в*	—	—	—	+300 или +170
6-Д1; 6-Д2 6-Д3; 6-Д4	Д1011А ***	То же	—	—	—	+350 или +170
Д7-06	Д2Ж **	Выпрямитель напряжения —27 *в*	—27	—	—	—
Д-Д5	Д2Ж ***	То же	—27	—	—	—

* Постоянная составляющая измеряется на конденсаторе вольтодобавки C_{4-27} («Темп-6», «Темп-7») или C_{4-10} («Темп-6М», «Темп-7М»), причем на второй обкладке этого конденсатора напряжение составляет 270—290 *в*.

** В телевизорах «Темп-6» и «Темп-7».

*** В телевизорах «Темп-6М» и «Темп-7М».

15. РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ ЛАМП И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ В УНИФИЦИРОВАННЫХ ТЕЛЕВИЗОРАХ II КЛАССА — УНТ-47/59 («ОГОНЕК», «ИЗУМРУД», «РУБИН-106», «ЧАЙКА», «БЕРЕЗКА» «ЭЛЕКТРОН», «ЗОРЬКА», «ВОСХОД»)

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Общий канал изображения и звука				
$Л_1$	6Н24П	Усилитель высокой частоты				
	I триод		+60	—	+0,6	+1,1
	II триод		+140	—	+36	+45
$Л_2$	6Ф1П (триод)	Гетеродин	+37	—	—1,3	0
	(пентод)	Смеситель	+130	+105	—1,2	0
$Л_{305}$	6Ж5П	АПЧГ	+125	+125	—	+1,2
$Л_{301}$	6К13П	I каскад УПЧ	+145	+140	—	+1,3
$Л_{302}$	6Ж1П	II каскад УПЧ	+120	2120	—	+1,7
$Л_{303}$	6Ж5П	III каскад УПЧ	+145	+145	—	+1,9
$Л_{304}$	6Ф4П (пентод)	Выходной каскад усиления видеосигналов	+140	+145	—	+1,3
		Канал звука				
$Л_{201}$	6Ж1П	УПЧ	+135	+135	—	+1,6
$Л_{202}$	6Ж1П	Усилитель-ограничитель	+135	+50	—	0
$Л_{203}$	6Ф5П	Предварительный каскад УНЧ	+65	—	—	+1,4
$Л_{203}$	6Ф5П	Выходной каскад УНЧ	+230	+105	—	+7

Продолжение

Обозначение на принципиальной схеме	Тип лампы и полупроводникового диода	Назначение	Напряжение на электродах (относительно шасси), *в*			
			на аноде	на экранирующей сетке	на управляющей сетке	на катоде
		Канал синхронизации и блоки разверток				
$Л_{402}$	6Ф1П	Амплитудный селектор	+32	+35	—	0
$Л_{402}$	6Ф1П	Усилитель-фазоинвертор синхроимпульсов	+95	—	—	+22
$Л_{403}$	6Н1П	Задающий генератор (мультивибратор) строчной развертки	+130	—	—	+4,3
$Л_{501}$	6П36С	Выходной каскад строчной развертки	+1 000	+195	—60	0
$Л_{502}$	6Д20П	Демпфер	+250	—	—	+1 000 *
$Л_{503}$	1Ц21П	Высоковольтный выпрямитель	—	—	—	+(14—17) *кв*
$Л_{401}$	6Ф5П	Задающий генератор (блокинг-генератор) кадровой развертки	+160	—	—30	0
$Л_{401}$	6Ф5П	Выходной каскад кадровой развертки	+205	+170	—	+15
		Блок питания				
$Д_{502} \div Д_{509}$	Д226Б	Выпрямитель анодного питания	—	—	—	+265 и +165

* Постоянная составляющая измеряется на конденсаторе вольтодобавки C_{502} емкостью 0,05 *мкф*, причем на второй обкладке этого конденсатора напряжение составляет 250 *в*.

ЛИТЕРАТУРА

Андреева А. Г., Блок строчной развертки, изд-во «Связь», 1964.

Бабкин Н. И., Ремонт телевизоров КВН-49, Связьиздат, 1957.

Бабук Г. В., Финогенов Г. М., Переделка блока ПТП-1 для работы в диапазоне 174—230 *Мгц*, Связьиздат, 1961.

Бройде А. М., Тарасов Ф. И., Справочник по электровакуумным и полупроводниковым приборам, Госэнергоиздат, 1960.

Виноградов Л. М., Учитесь ремонтировать свой телевизор, изд. 2, изд-во «Связь», 1964.

Дубинский Л. М., Блоки питания телевизионных приемников, изд-во «Связь», 1964.

Ельяшкевич С. А., Устранение неисправностей в телевизоре, Госэнергоиздат, 1961.

Ельяшкевич С. А., Проверка ламп в телевизорах, Госэнергоиздат, 1963.

Ельяшкевич С. А., Справочник по телевизионным приемникам, изд. 3, изд-во «Энергия», 1964.

Загик С. Е., Капчинский Л. М., Приемные телевизионные антенны, Госэнергоиздат, 1962.

Кнеллер И. А., Круковец Ф. И., Феттер Н. Н., «Индустриальные помехи на экранах телевизоров», Связьиздат, 1962.

Константиновский А. Г., Крохмалюк В. П., Эксплуатация и ремонт телевизоров, изд-во «Техника», Киев, 1964.

Кузинец Л. М., Взаимозаменяемость и ремонт деталей телевизоров, изд-во «Энергия», 1965.

Кузинец Л. М., Телевизоры, изд-во «Энергия», 1964.

Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Телевизоры «Заря», «Заря-2», «Спутник», «Волхов», Госэнергоиздат, 1963.

Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Телевизоры «Рубин», «Рубин-102», Госэнергоиздат, 1963.

Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Телевизор «Рекорд», изд. 2, изд-во «Энергия», 1964.

Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., Телевизоры «Старт», «Старт-2», «Старт-3», изд-во «Энергия», 1965.

Нейман В. Е., Певзнер И. М., Новое в технике приема телевидения, изд-во «Энергия», 1964.

Самойлов Г. П., Ремонт развертывающих устройств телевизоров, изд. 3, изд-во «Энергия», 1964.

Сотников С. К., Переделка телевизоров, Госэнергоиздат, 1963.

Фельдман Л. Д., Как работает телевизор, Госэнергоиздат, 1961.

Хейфец Д. С., Телевизоры «Темп-6», «Темп-7», Связьиздат, 1963.